

RB106,193

Library
of the
University of Toronto

CF 303

2d work not in CF (vs Fabri)
Gal. p. 134

beginning of dell'Angeli dispute p 1089 (Galileo's "semicircular fall")

~~caccus the~~ 5 plates in photo-facsimile

Cazre-Gassendi
dispute 249
Galileo 250

Digitized by the Internet Archive
in 2024 with funding from
University of Toronto

https://archive.org/details/deuipercussionis00bore

DE VI PERCVSSIONIS

IO: ALPHONSI BORELLI.

DE VI PERCVSSIONIS LIBER

IO: ALPHONSI BORELLI
In Patria Messanensi pridem, nunc vero in Pisana Academia Matheseos Professoris.



BONONIÆ, MDCLXVII.

Ex Typographia Iacobi Montij. *Superiorum permissu.*

ILLVSTRISSIMO DOMINO
IACOBO RVFFO
ET BALSAMO
VICECOMITI FRANCAVILLÆ

Io. Alphonſus Borellus S.



N tandem, Illuſtriſſime, & Amantiſſime Domine, prodit in lucem hic liber doctrinæ de Animalium motibus præmiſſorum primus, proditque tuo addictus nomini, cum te vnum præ cęteris habeam, cui iure merito dedicetur: etenim ſi quem laboribus noſtris inſcriptum volumus, eum non modo perhonorifica gente natum, verum etiam dicandi operis non incapacem, & noſtri amantem volumus: vnus tu, qui auito ſplendori multiplicem rerum, & ſcientiarum notitiam, & miram in me propenſionem adiungis, quem eligerem occurriſti. ipſe autem, vt gentilitiam dignitatem vltro præteream (quis enim recenſeat, aut cui ignota ſunt præſtantiſſimæ, & antiquiſ-

tiquissimæ Russorum Familiæ honestissima decora, præclara gesta, Oppidorum, & Vrbium amplissima dominia) singularis illa beneuolentia, qua me semper prosecutus es, & etiam num prosequeris, & qua nulla maior aut esse, aut animo fingi potest me tibi iamdudum obstrinxit, effecitque, vt res meas, totumque me tibi libentissime deuouerem, sed multo facilius id obtinuit, quando sensi te auditore meo constituto tantam amoris vim non aliunde proficisci, quam ab immodica sciendi cupiditate, cui explendæ, cum ipse per mathematicarum explicationem tibi aditum patefecissem, eo te perduxit mirabilis ingenij tui facultas, vt iam inter doctissimos censearis. Hoc itaque laboris mei de animalium motibus veluti proemium habe debitum nobilitati, eruditioni, beneuolentiæ tuæ, & amor ille noster mutuus, qui vsque adhuc priuatis in parietibus latuit, & alias nobis deficientibus defecisset hoc publicum habeat, æternumque monumentum. Tu interim diu vale, & me amare perge.

Pisis Kal. Maij 1667.

PRO.

PROEMIVM.



On exiguam esse vim, & energiam percussionis, sed ingentis potentiæ aliqua ex parte mechanici seniores comprehenderunt, vt ex ijs, quæ Aristoteles posteritati reliquit conijcere licet, is enim in mechanicis pro sua sagacitate motum esse causam energię percussionis animaduertit, & eo magis vim percussionis augeri, quo percutientis velocitas crescit, non tamen percussionis naturam intimè percepit, atque assecutus est; ait enim motum augere, & addere pondus corporibus grauibus, & impetum esse grauitatem quandam fluentem; & quia actio grauitatis est compressio quædam, & impulsio, putauit vehementissimam illam compressionem, quam in percussione obseruamus, ab eadem virtute grauitatis aucta, & multiplicata à motu, & impetu prouenire; huius sententiæ falsitatem satis perspicuè suo loco declarauimus. Id ipsum problema, licet post Aristotelem à multis tentatum fuerit, nemo tamen ipsũ absoluit, eiusque recessus penetrauit, ex quo proinde conijcere licet, quam difficile, & quantis tenebris sit obuolutum.

Postea præclarus Galileus in opusculo mechanico edito eius iuuenili ætate causam energię percussionis satis plausibilem attulit desumptam ex vulgatissimo principio, & pronunciato illo mechanico, quod momentum potentiæ tunc æquatur,

mo-

momento resistentiæ, cum reciproce eorum velocitates proportionales fuerint potentijs, scilicet resistentiam cuiuslibet vasti corporis superari, & eleuari ab ictu corporis minoris, quia ei communicatur velocitas, quæ ad percutientis velocitatem eamdem proportionem habet, quam potentia percutientis ad resistentiam corporis percussi. at postmodum perspicacissimus ille vir insufficientiam iuuenilis eius ratiocinij optime percepit; nam verum est in trutina aut consimili mechanico instrumento, quod inæqualia pondera possunt proportionaliter suis velocitatibus contrario ordine respondere, & defectus ponderis ab excessu velocitatis compensari, & tunc eorum momenta equantur; sed negotium percussionis longe diuersa ratione procedit; nam primo ignoramus, quidnam sit, & in quo consistat potentia percutientis, & resistentia percussi corporis; quia ex Galilei ratiocinio concedendum est potentiam percussiuam longe diuersam esse à motu, velocitate, aut impetu, quo corpora se percutientia agitantur; si enim eadem res esset potentia percussiua, & velocitas eius, haberet potentia percutientis ad resistentiam percussi corporis eamdem proportionem, quam habet velocitas percutientis ad velocitatem corporis percussi, quod est contra eius hypothesim; habent enim proportionem reciprocam, scilicet si potentia percutiẽtis esset vnius gradus, & resistentia percussi corporis graduum 100, poni debet velocitas percutientis centupla velocitatis corporis percussi, ad hoc, vt reciproca proportio verificetur; cum tamen subcentupla esse deberet velocitate resistentiæ, si eadem res esset potentia percussiua vnius gradus, & velocitas

eius.

eius. ſi ergo potentia percuſsiua toto cęlo differt à motu, & impetu, quidnam quæſo aliud erit, forſan vis, & energia ponderis? at hinc ſequitur corpora, quæ grauitate priuantur, aut eam non exerceant, dum impellunt aliud corpus reſiſtens nullam potentiam percuſsiuam habere, & ideo huiuſmodi potentia nihili quantumuis multiplicata per motus accelerationem nunquam quanta efficeretur, neque nihilum ſuperare poſſet: ſed in percuſsione tranſuerſali vel ſurſum facta perpendiculariter ad horizontem malleus grauitate nō agit, propterea quod niſus grauitatis efficitur tendendo deorſum, nec vim vllam exercere poteſt, dum ſurſum promouetur, ergo nullam potentiam percuſſiuam habebit, & propterea non impelleret, neque percuteret corpora obſtantia ſurſum poſita, quod repugnat ſenſus euidentiæ. Si igitur potentia percuſsiua non eſt facultas motus, nec vis ponderis, reliquum eſt, vt ſit moles corporea, quod licet videatur incredibile, vel ſaltem ſit ignotum, oſtendetur tamen in progreſſu huius operis in percuſsione moles corporeas ſuis velocitatibus reciproce non reſpondere, nam malleus, licet vehementiſsime moueatur, antequam percuſſionem inferat, & antequam ad contactum percuſsi corporis perducatur, & reſiſtentiam quieſcentis corporis ſuperet, tamen in actu percuſsionis non poteſt malleus priſtinam velocitatem retinere, cogitur enim moueri eadem velocitate ſimul cum corpore percuſſo, quandoquidem concipi nequeunt duo corpora ſe tangentia, & ſimul agitata, quorum ſubſequens, & propellens celerius moueatur, quam antecedens impulſum. itaque aut comparatur velocitas mallei, antequam percuſsio-

nem

nem inferat cum velocitate acquisita à corpore percusso, & tunc illa ad hanc velocitatem maiorem proportionem habebit, quam moles percußi corporis ad molem percutientis, habent enim eamdem proportionem, quam summa corporum percußi, & percutientis ad corpus percutiens, vt suo loco demonstrabitur; aut comparantur percutiens, & percussum quãdo vna & eadem velocitate in actu percußionis feruntur, & patet, quod velocitates non habebunt eamdem proportionem reciprocam, quam habet potentia percutientis ad resistentiam corporis percußi; potest enim potentia percutientis esse maior, aut minor resistentia corporis percußi, cum tamen semper eorum velocitates sint inter se ęquales.

Ab hisce difficultatibus excitatus, vt conijcio, excogitauit, effecitque Galileus duo præclara illa experimenta relata à Mersenno reflexionum physico-mathematicarum cap. 23. quæ ei communicauit vir clarißimus, doctißimusque Michael Angelus Riccius, & sic habent.

In medio chordę arcus annexo fune cubitali, cuius infimo termino pila plumbea 2. vnciarum pendebat, & hanc demisit à summitate arcus, notauitque flexionem eius, & tractionem chordę; deinde decem libras collocauit in medio chordę eiusdem arcus, quo detineretur chorda in eodem statu flexionis, cum postea robustiorem arcum sumpsisset, cuius chorda eodem pondere cadente ad minus spatium adduceretur, expertus est non posse detineri chordam à 10. libris in eo loco, ad quem vi 2. vnciarum cadentium fuerat adductus, sed 20. libras requiri; vnde concludebat, arcum adeo posse robustum fieri, vt

ne

ne quidem 1000. libræ possint illum in eo situ retinere, ad quem à 2. vncijs vt antea cadentibus adductus fuit, quapropter vim percussionis aliqua ratione infinitam esse. Aliam obseruationem affert de globo plumbeo, quem attenuet malleus cadens ex vnius exempli causa brachij altitudine, quam attenuationem, licet prima vice 10. libræ globum æqualem prementes efficiant, si tamen ictu repetito malleus suum globum plumbeum iam depressum ex eadem altitudine percutiat, nouam depressionem faciet, quam non possint aliæ 10. libræ, hoc est 20. libræ efficere. quod si rursus idem vrgeas, tandem vis percussionis infinita concludetur.

Hæc eadem experimenta Galileus ipse sępius amicis communicasse, atque inde deduxisse vim percussionis infinitam esse Raphael Magiottus, Bonauentura Caualerius, Famianus Michelinus, & alij Galilei intimi amici multoties testati sunt. pręterea in fine quarti dialogi de motu proiectorum Galileus innuit theoriam energię percusionis perobscuram esse, nec aliquem eorum, qui de hoc subiecto tractarunt penetrasse eius recessus tenebris obuolutos, & omnino remotos à primis humanis imaginationibus, & inter alias conclusiones vnam incompertam profert; scilicet quod vis percussionis sit interminata, ni velimus infinitam appellare, & demum huius argumẽti dissertationem alio oppurtuniori tempore differre se velle.

Cum autem hoc Galileus postremis suæ vitæ annis scripsisset, sperabatur post eius mortem in armario secretiori inter alia scripta hanc dissertationem calamo exaratam saltem non omnino completam reperiri debere, sed non sine amicorum tri-

stitia,

ſtitia, nec inter ſchedulas reperta eſt pagella, quæ hoc titulo inſigniretur, vt Galilei hæredes mihi retulerunt; id ipſum teſtatus eſt clariſſimus Torricellius, qui, vt audio, conatus eſt veſtigia aliqua huius cognitionis inquirere in ſuis lectionibus calamo exaratis de infinita vi percuſsionis, quas nunquam videre mihi licuit; ſed nemo dubitat, Torricellium candide pronunciaſſe, non demonſtraſſe, ſed tantummodo coniecturas collegiſſe, quibus veriſimilis, & probabilis infinita vis percuſsionis redderetur; & profecto cum Torricellio viuente, & poſt eius mortem Florentiæ de hac re altum ſilentium, & cum ij, qui eius lectionibus interfuerunt hanc ſcientiam vna cum Galileo defunctam fuiſse perpetuo queſti ſint; ſatis euincitur, Torricelliũ non demonſtraſſe propoſitionem tam diu deſideratam, & arcanam.

Igitur poſtquam concepta ſpe me fruſtratum viderem ſæpius Galilei verba mente reuoluendo, cum ſuaderi non poſsẽ, virum illum allucinatum fuiſse, reducebar multoties ad eamdem contemplationem, ſi forte naturam energię percuſsionis attingere poſsem. At tandem poſt diuturnas mentis agitationes Dei beneficio hanc phyſicę & mathematicę partem ex integro proprio marte me reperiſse puto, & veram, & intimam naturá energiæ percuſsionis, eiuſque cauſas, proprietates, & effectus in hoc libro luculenter demonſtraſse mihi videor, quæ ſaltem ob nouitatem, & materiæ præſtantiam non iniucunda fore cenſeo. Ijs fruere lector, dum editioni reliquorum librorum ad motus animalium pertinentium incumbo. Vale.

DE

DE VI PERCVSSIONIS

IO: ALPHONSI BORELLI.

De Motus Natura in genere.

CAP. I.



ACturus de vi, & energia percuſſionis operæpretium duco prius aliqua de motu in genere, maiori qua potero breuitate, & perſpicuitate, explanare, vt quid motus ſit, quæ eius cauſę, atque principia, qui eius effectus, quomodo producatur, vel deſtruatur, & alia huius generis.

Et primò quoad motus definitionem notum eſt, vt alibi expoſuimus definitionem eſſe notionem, ſeu ideam, qua mediante naturam rei definitę clarè percipimus, & per quam eam diſtinguimus, & ſegregamus à qualibet alia; hoc autem conſequimur, ſi ſeligamus proprietatem atque affectionem illius ſubiecti, quæ notiſſima eſt omnium, quæ eidem competunt; cumque paſſio euidentiſſima, quam habent corpora, quæ motu locali agitantur, atque feruntur, & qua carent corpora omnia quieſcentia, & immobilia, nil aliud ſit, quam tranſitus, ſeu migratio ab vno ad alium locum. Erit igitur motus localis tranſitus ſucceſſiuus ab vno ad alium locum in aliquo determinato tempore excurrendo ſucceſſiuis contacti- *Motus definitio.*

bus partes omnes loci, seu spatij transacti sese consequentes. Motus ergo res quippe euidentissima ambagibus, & prolixiori expositione non eget, videturque modus corporum, in quibus existit vel operatur, reduciturque ad genus quantitatis continuę, non quidem permanentis, sed successiuę, quia nimirum motus tantam connexionem habet cum tempore in quo transigitur, vt de ipso motu nil aliud actu existat, quam indiuisibile momentum in instanti temporis pręsentis actu vigentis, & operantis; sicuti enim temporis præteritę partes non existunt, neque futuræ, sic quoque migrationis, seu transitus localis, quę operatio quædam est, præteritæ partes, scilicet agitationes transactæ, seu futuræ non existunt, nisi fortè quis velit spatium peractum in excursione pręd icti motus pro existentia ipsius ponere, atque recognoscere, quod quidem ęquum non est, operatio enim motus, quæ in spatio transacto insumpta est non existit tota simul, sed successiuè iuxta fluxum temporis spatij longitudinem excurrit, quapropter rationabilius spatium peractum comparari potest cum temporis quantitate, quæ successiuè ab eius fluxu mensuratur.

Motus de genere quantitatis continuę successiuę est.

Quod vero motus de genere quantitatis sit, constat ex præcipua passione quantitatis, quæcumque enim suscipiunt magis, & minus, scilicet augeri in infinitum pariterque ad libitum diminui possunt, quanta omnino sunt, sed iuxta partitionem, vel augmentum temporis, in quo motus efficitur, subdiuiditur quoque, vel crescit migratio, vel transitus successiuus; igitur de genere quantitatis fluentis erit.

Sed licet motus sine temporis fluxu intelligi non possit, & inter se sint ità colligati, vt vnus sine altero existere nequeat, non desunt tamen aliquę diuersitates; quibus discri-

discriminantur; tempus enim semper eiusdem speciei est, scilicet non datur tempus quod ab alio tempore differat celeritate, vel tarditate, solummodo enim minuitur, vel augetur per sui extensionem, sicuti simplex longitudo lineę rectę non differt ab alia recta linea specie, sed mensura tantummodo, veruntamen in motu datur magis, & minus, ne dum extensiuè, vt loquuntur, sed intensiuè, scilicet eodem tempore fieri possunt duo transitus, seu motus inęquales inter se, quatenus in vno eorum maius spatium, quam in altero transigitur, & tunc primus motus velox appellabitur, secundus vero tardus; & hic patet quod motus velox reuera maior est motu tardo, non extensiua quantitate, sed intensiuo robore, & energia, vt ita loquar.

Igitur in ipso motu prout eius intensio consideratur concipi debet vis illa, & energia celeritatis, qua corpus mouetur, quæ in summa nil aliud est quam mensura vel gradus velocitatis eius, atque huiusmodi vis nuncupari solet impetus.

Vis celeritatis dicitur impetus.

Animaduertendum tamen est, quod transitus motus localis duplex esse potest, nempe aut totius corporis, aut partis eius; transitus seu motus totius corporis tum profectò fit, cum nulla eiusdem corporis pars assignari potest, quæ locum non mutet, si vero eiusdem corporis vna parte quiescente circa ipsam reliquæ reuoluantur veluti circa centrum fixum appellabitur huiusmodi motus partialis.

Insuper transitus motus localis aut fit ab vno ad alium locum spatij mundani, aut in spatio relatiuo alicuius continentis vasis, ille appellabitur motus realis, & physicus, hic vero vocabitur motus relatiuus, licet multoties situm non mutet in loco, vel spatio vniuersi, finge enim

Transitus in spatio mūdano dicitur motus realis, & physicus, at si fiat intra vas aliquod tran-

slatum vocatur motus relatiuus.

enim nautam à prora ad puppim nauis ambulare, & interea nauim totam à fluminis cursu æquali velocitate contrario motu ferri, constat nautam duobus motibus contrarijs agitatum inter se ęqualibus proprio nempe, & ipsius nauis semper in eodem situ spatij mundani consistere, tunc quidem negari non potest vere moueri, licet ab vno ad alium locum vniuersi non transferatur, habet enim transitum, velocitatem, & impetum respectu nauis, non secus ac motus in spatio mundano factus habet, igitur eius migratio motus dici debet, sed relatiuus tamen respectu scilicet ipsius nauis, & aeris in ea contenti; accidit postea, vt contrario motu adueniente locum, & situm in mundano spatio non permutet; non repugnat igitur, vt motus fiant absque migratione locali in spatio mundano dummodo transitum, & motionem retineant respectiuam; nihilominus negari non potest in vtroque motuum contrariorum veram, & realem migrationem in spatio mundano effici, & hoc nomine veri, & physici motus censeri possunt, licet postea ex contrariorum mixtione accidat, vt tantumdem ratione huius motus promoueatur in spatio mundano, ac regrediatur repellaturque à reliquo motu contrario, & sic tandem in eodem loco, & situ consistat.

De causis, & principijs motus.

CAP. II.

MIrum profecto est rei euidentissimę, & nostris sensibus semper expositę, veluti motus est, tam recõditam, & ignotam esse causam eius efficientem, primò enim ignoratur an principium motus effectiuum quid

corpo-

corporeum sit vel prorsus incorporeum; pariterque disceptatur, an primum mouens physicum omnino immotum, & quiescens esse debeat, vel potius mediante propria agitatione motum in reliquis corporibus creet. Tãdem summa contentione controuertitur, an aliqua corpora moueri possint à seipsis, vel potius quidquid mouetur à distincto separatoque motore propelli debeat: & profecto vt à postremo exordiamur euidentissimum est aliqua corpora à distincto, & externo motore impelli, sic ea omnia quæ vehuntur, percutiuntur, aut proijciuntur manifestissimè ab externo impulsore promouentur: sed an reliqua omnia, quæ in mundo mouentur, pariter ab extrinseco principio, & causa propellantur, hoc profecto impossibile, & incredibile videtur, quandoquidem corpora grauia, & animalia per se videntur moueri, scilicet à causa, & principio intrinseco, & licet nõ desint qui ab externo generante moueri dicant manifesta est huius effugij insufficientia, quandoquidem generans dum non existit, & extinctum est nec actu contingit, & impellit graue, quis vnquam capiet id ipsum physica actione graue propellere; dicere postea à generante relinqui genitam virtutem motiuam in corpore graui, cuius ope deinceps motum descensus operetur, idem est ac negare grauia ab externa causa impelli, propterea quod genita siue relicta vis motiua, quæ intrinsecè coniuncta est corpori ipsi graui ea est proculdubio quæ graue immediatè impellit deorsum per se & physica actione; in animalibus postea patet primum mouens esse aut spiritus, vel aliam vim animasticam, quæ interna causa est, non vero externa & separata, quæ seipsam, & organa animalis mouet. Nec obstant ea quæ vulgò afferuntur, forè vt agens, & patiens ędificans, & ædificatum

Grauia & animalia per se, & a se ipsis mouentur.

tum potentia, & actus non distinguerentur, si idem esset mouens, & motum. Quibus omnibus obiectionibus respondere potest cum Aristotele relinquere sensum quo constat grauia, & animalia per se moueri, & huius rei rationem quærere infirmæ mentis esse, nihilominus adductæ rationes facile dissolui posse videntur, nam agens, & patiens ædificans, & ædificatum verè distinguntur in opificijs aliquibus artis, & in aliquibus motionibus, vt sunt proiectiones, & percussiones; at in operibus naturæ vt plurimum non distinguitur agens, & patiens, eadem enim substantia animastica, veluti ædificat, auget & mouet animalis substantiam, eademque substantia corporis grauis migrat, & descendit à se ipsa impulsa; estque simul in actu, & potentia dum operatur, & tantummodo respectu, & ratione non substantia distinguitur agens, & patiens. Immo vt origo huius deceptionis detegatur animaduertendum est insufficientiam vocum errandi ansam dedisse, vt doctissimus Gassendus adnotauit, dicimus enim mouere, quæ est actio agentis, & moueri, quæ passionem indicat, nulla vero vox neutrius generis in motione reperitur, quæ operationem tantummodo actionem passionemque subindicet, & siquidem vsus vulgi, cuius est vis, & norma loquendi leges philosophis prę scribere deberet, profecto quidquid mouetur, vt passionem sonat, à mouente vt à causa actiua moueri deberet. Sed aliunde notum est è contra philosophos veritati, & naturæ legibus obtemperantes vulgum, & vsum loquendi corrigere, nouas voces introducere, & in summa omnino contemnere vulgares loquendi modos. Veruntamen his non obstantibus adsunt quamplures voces, quæ actionem simul, & passionem subindicant, scilicet motum à se ipso factum, vt est operatio,

Fallacia peripatetici ratiocinij detegitur.

cursus,

cursus, ascensus, descensus, & quamplurima huius generis, in quibus omnibus subindicantur operationes à se ipsis editæ. Neque postmodum in operationibus artificialibus semper distinguitur agens à passo, vt faber & domus, sed hæ simul in eodem subiecto existunt, vt sunt chori, exercitus, & authoma; in his enim ijdem homines sunt quidem materia exercitus, & chori, pariterque sunt agentes, operantes, scilicet ijdem homines sunt qui militant, & in choro saltant & canunt, pariterque in horologio eadem machina materia est, & simul mouens principium quo horæ distinguuntur, reliquæque artificiosæ motiones subsequentes promouentur, & in hisce omnibus, vel saltem in primis mouentibus, scilicet in spiritibus animasticis, & in machina ratione tantum non substantia distinguitur agens à patiente, atque eadem substantia simul in potentia, & actu in hisce motionibus est; quapropter falsum est omnia quæ mouentur in natura à distincto, & separato motore impelli.

Causa physica efficiens motum in corporibus naturalibus corporea esse debet.

Quoad alteram partem an principium, & causa immediata physica, & naturalis motus sit prorsus incorporea omni magnitudine, & extensione carens videtur prorsus impossibile, si enim motio actio est, ea vero fieri non potest absque physico contactu videtur prorsus incomprehensibile, vt id quod omnino indiuisibile est, & non quantum se applicare possit atque contingere, comprehendere, atque impellere corpus quantum, quod mouendum est; hinc deducitur mouens physicum, quod actionem physicam immediatam & realem exerere debet in corpus extensionem habens, non posse carere dimensionibus, ac proinde esse quid corporeum vt nimirum immediate tangendo physica actione corpora promoueat.

Postre-

Idem principium motum physicum efficiẽs motu quoque affici debet.

Postremo loco dubitatur, an causa, & principium mouens debeat quoque motu affici, an vero omnino quiescere; notum est apud Platonem impossibile hoc videri ne dum incomprehensibile, quandoquidem si duo corpora mouens, & id quod moueri debet, sese mutuo contingant, atque mouens omnino quiescat, nemo quidem capiet ab eo reliquum impelli nisi mouens nisu quodã sese agitando reliquum è suo loco dimoueat, ac proinde virtus illa motiua in quiete constituta esset veluti dormiens, aut mortua, nec aliquando motum in reliquum corpus imprimere posset, & profectò nulla actio naturalis, & physica concipi potest absque motu locali, nisi quis velit moralem motionem (veluti illa est, quæ ab Aristotele motoribus cœlorum tribuitur, quæ mouent vt expetitum, & amatum) quæ sanè physicam actionem, & motionem exerere non potest.

Proiecta, postquam ab impellente disiuncta sunt, non promouentur à medio fluido, in quo existunt.

CAP. III.

CVm sit euidentissimum, vt dictum est, corpora aliqua ab externo separatoque motore moueri, quæri solet quidnam prædicta causa mouens potissimum efficiat, seu quodnam opus in natura producat; & quia videmus corpora, quæ vehuntur, impelluntur, aut ictum patiuntur ab externo motore nedum motu agitari dum mouenti ipsi corpori coniuncta sunt, à quo veluti manu ducuntur, sed etiam postquam mouens externum recesserit, corpora ipsa mota derelicta absque pedagogo motum prius inceptum exequuntur, itaquè videntur nedum instru-

ctionem

ctionem, & disciplinam, sed etiam vim, & facultatem acquisiuisse, vt deinceps motum peragere possint; & quia motus subsequens actio quoquè est pendens ab aliqua causa non autem à nihilo, hinc infertur vulgò remanere in proiecto, postquam ab impellente derelictum fuit, causam, & vim motiuam à qua subsequens motus peragi, & continuari possit, cumque ponatur vis, & facultas motiua qualitas quædam, si hæc à proijciente impresſa fuisset in corpus motum, tunc profectò motiua qualitas nẽpe accidens migraret è subiecto proprio in alienum, quod cum vulgò absurdum censeatur, commenti sunt nouam causam impellentem, quę nil aliud est quam medium ipsum fluidum, cuiusmodi est aqua, aut aer, qui est motor substitutus à proijciente, quatenus apprehenso mobili illudque vehendo priorem motum continuat quousque extincta aeris motiua facultate tandem motus proiecti extinguatur, & desinat. et licet huiusmodi sententia validissimis rationibus ab alijs reiecta sit, & pręcipuè à Galileo, operæpretium duxi nihilominus nouis à me excogitatis rationibus eiusdem sententiæ falsitatem euincere.

Duplici modo defendi solet peripateticum pronunciatum, alij enim censent, quod dum saxum verbi gratia à manu apprehensum impellitur, antequam manus ipsum derelinquat, propellat non minus ambientem aerem, quam saxum, ceſsante vero comitatu manus eiusque propulsione saxum derelictum nullam vim motiuam per se habens perpendiculariter ad superficiem terrę decideret vt graue, at quia vndique cingitur ab aere prius agitato & in motu constituto, fit vt saxum veluti à rapido flumine ab aere circumambiente transferatur, quousque aeris agitatio langueat, & tandem extinguatur vna cum

motu eiusdem saxi vecti: alij postea eiusdem peripateticę scholæ aiunt, quod aer proiectum subsequens maxima rapiditate, & vi recurrendo ad replẽdum spatium à proiecto derelictum, ne vacuum naturæ abominabile subsequatur, & sic vehementissime posticam partem saxi continenter premendo illud promoueat non secus ac pueri nucleos prunorum digitis postice expressos longe expellunt.

Si proiectum ab aere impulso transferretur, deberet quoque aer impelli ab alio aere, & sic in infinitum.

Vt vero huius sententię vanitas ostendatur, primò animaduertendum est quod si medium fluidum, vt aqua vel aer vehit vt flumen proiectum corpus, postquam à proijciente derelictum est, concedendum quoque est aerem vel aquam impulsam quoque fuisse ab eodem proijciente, quandoquidem tale medium fluidum mobile quoque est, cui de nouo imprimitur motus, quo antea carebat; igitur cessante propulsione proijcientis, nisi velimus admittere migrationem virtutis motiuæ ab vno subiecto in aliud, scilicet à proijciente in fluidum ipsum, cogimur assignare causam à qua motus subsequens eiusdem fluidi cõtinuetur, & propterea reperiri debet aliud corpus fluidum ambiens aerem vel aquam hactenus proiectam, & impulsam à quo eius fluxus continuari possit, & cum eo etiam inclusum proiectum transferat; id ipsum exterius fluidum deberet quoque impelli ab alio fluido ambiente, & sic successiue in infinitum, quare non posset saxum proijci per aerem nisi vniuerso mundo simul agitato, hoc autem quam vanum, & impossibile sit satis per se patet: quod si quis intra phialam aquæ plenam vndique clausam proiectionem efficiat, siquidem ab aqua saxum ambiente promoueretur postquam à proijciente derelinquitur, licet aqua vniuersa moueri, & circumduci concedatur vsque ad superficiem continentis vasis, tunc

Experientia euincitur falsitas huius sẽtentiæ.

quidem

quidem extima aquæ superficies vitro contigua, si virtute motiua careret, vehi, & propelli deberet à superficie eiusdem vitri, quæ omnino immobilis est, quod sanè vanissimum est; ijs adde quod sensus euidentia constat, quod aer vel aqua parum dissita à proiecto nil prorsus mouetur, sed in tranquillissima quiete persistit, hoc autem euidentissime obseruari potest in aqua, quæ ab aliquo puluere colorato non omnino tingatur, tunc igitur obseruabilis redditur motus ipsius aquæ ex translatione corpusculorum in ea innatantium, quæ in aliqua distantia à proiecto corpore omnino quiescere videntur; idem in aere obseruabis, si nimirum locus seligatur commodus, in quo motus, & agitatio atomorum terrestrium in aere volitantium videri possit, is erit cubiculum clausum, intra quod ex foramine fenestræ radij solis immissi atomos in aere volitantes conspicuas reddunt, & ibi pariter non agitantur atomi aliquantisper à proiecto discretę; quinimò si proiectum incidat in acutam cuspidem stabilem, vel filo tenuissimo retineatur, tunc fiet reflexio eiusdem proiecti per eamdem lineam incidentiæ, & eodem tempore corpuscula in aere, vel aqua innatantia, quæ proiecto contigua fuerant, illudque amplexa fuerant, prosequuntur priorem motum directum; vnde conijcitur, quod fluidum quoque eodem motu directo agitatum non potest contrarium motum reflexionis eiusdē proiecti procreare, scilicet ipsum vehere non potest retrorsum, dum fluidum antrorsum excurrit, & promouetur.

Sed multo clarius id ipsum constabit ex ijs, quæ contra reliquam sententiam afferemus, scilicet eius, quæ ad vacui horrorem recurrit; & quia ratio, quare absurdissimæ opiniones ab aliquibus mordicus retinentur, est,

quia verbis tantummodo acquiescunt, re interim neglecta, non omnino percepta, aut oscitanter considerata; quam si accuratè & perfectè perspexissent proculdubio eam repudiassent; erit igitur operæpretium difficultates omnes prædictæ sententiæ peripateticæ accuratè explanare.

Proculdubio fluidum in quo proiectum mouetur, aut nullam condensationem, rarefactionemque patitur qualis aquæ natura, aut hydrargiri esse videtur, vel summopere constringi, ac dilatari potest, vt aer.

PROPOSITIO I.

Si proiectio fiat in fluido, quod condensari, aut rarefieri nequeat, resistentia anterioris fluidi ad locum cedendum ęqualis est potentiæ aeris posticè recurrentis ad spatium replendum.

Fig. 1. Tab. 1. In prioribus enim fluidis intelligatur corpus A B C tranferri à loco A ad D, manifestum est hìc duas operationes effici, vna est expulsio, & exclusio fluidi E D F ab anteriori situ, vt subintranti corpori A B C locum cedat, altera operatio est repletio spatij posterioris, quod mobile successiuè derelinquit; & quia fluidum supponitur talem consistentiam habere, vt nullatenus rarefieri, & condensari possit, igitur quanta moles fluidi ab anteriori loco excluditur, & remouetur, tanta præcisè eodem tempore recurrit ad locum posticum, qui repleri debet; quapropter fluidum vniuersum expulsum, & recurrens D G I L H concipi debet veluti series, & congeries plurium globulorum durissimorum, quorum vnus motu continuato, & successiuo, æquali vi reliquum impellat, ita

ita vt lineæ motus eorumdem globulorum designent veluti spiras, vel anulos comprehendentes mobile A B C ab anteriore parte eius versus posticam excurrentes, sequitur proinde, vt ęquali velocitate discedat fluidum ab anteriori parte E D F, ac recurrat posticè ad replendum derelictum spatium A B C: & quoniam momentum, & vis resistentiæ, quam exercet fluidum, quod debet expelli ab anteriori situ E D F componitur quidem ex vi densitatis eiusdem fluidi, & ex vi velocitatis, qua moueri debet, non secus momentum virtutis, quo idem fluidum recurrit ad spatium posticum replendum componitur quoque ex densitate eiusdem fluidi, & ex velocitate, qua moueri debet, suntque tum densitates eiusdem fluidi æquales inter se, pariterque velocitates sunt eędem, eiusdemque roboris, igitur momentum, quo fluidum expellendum resistit, æquale erit momento fluidi posterius recurrentis, proindeque tanta erit præcise difficultas, & resistentia ad expellendum fluidum è loco E D F, quanta est vis recursus fluidi ad replendum spatium posterius relictum. *Ex mechanicis.*

PROPOSITIO II.

Si postea supponamus non dari in rerum natura corpus fluidum, quod nullam condensationem, aut rarefactionem patiatur, vt verissimum est in omnibus concretis corporibus, tunc ostendetur, quod momentum, quo anterius fluidum E D F resistit expulsioni è proprio loco maius est momento impulsus, quo idem fluidum recurrit ad replendum locum à mobili relictum.

Fig. 2. Tab. 1. Supponatur ergo fluidum ambiens proiectum esse aerem, profecto dubitandum non est in transitu mobilis A B C ab A ad D aerem anteriorem R E F nedum è suo loco expelli debere, sed insuper necesse esse, vt aliquantisper condensetur; supponamus ergo, quod totius molis aeris E O N F, quæ locum cedere debet mobili subintranti A B C vna pars D O N restringatur, & condensetur cum reliqua aeris mole O R N æquali A B C, tum profecto residua solummodo pars aeris E D F excurrere debet lateraliter ad replendum spatium relictum A B C, & quia moles aeris E D F minor est integra mole E O N F, seu B A C, igitur necessario rarefieri debet moles aeris E D F, vt amplius spatium A B C repleat, ni velimus vacuum admittere; & quia moles O R N æqualis est A B C seu E O N F & in illa præter aeris molem in sua naturali raritate constituta insinuatur quoque pars aeris O D N intra eius ambitum condensata, atque aer in suo statu naturali contentus in spatio E D F post eius rarefactionem replet integrum spatium A B C, quod est æquale spatio O R N, igitur densitas anterioris aeris constipati O R N ad densitatem aeris ampliati in spatio A B C eamdem proportionem habebit, quam duo spatia O R N, & O D N simul sumpta habent ad spatium E D F; sed vis, & energia, qua aer condensatus nititur se dilatare, efficitur à centro versus eius circumferentiã O R N (sic enim ad priorem natiuam dilatationem reduci potest) è contra vis, quæ exercetur ab aere rarefacto, vt sese constringat, & vniatur, efficitur à circumferentia versus centrum; & quia est impossibile, vt aer anterior constipatus N R O se dilatet, quin propellat, & vim inferat mobili A B C, à quo restrictus fuerat, & è contra posterior aer rarefactus dum ad naturalem constipatio-

nem

nem ſeſe reducere conatur non poteſt propellere mobile A B C, quandoquidem eius vis, & energia, & propterea eius motus impulſiuus, efficitur à circumferentia ad centrum ſui ſpatij; igitur quanto aer anterior eſt magis conſtipatus aere poſteriori, tanto maiori reſiſtentia impediet, & repellet mobile A B C perductum in E O N F, quod nititur illum è ſuo loco remouere, quam ſit propulſio aeris poſterioris, à qua promoueri debet idem mobile anterius ab M verſus D, quapropter reſiſtentia aeris anterioris ad vim impulſiuã poſterioris aeris eamdem proportionem habebit, quam duæ moles R N O, & N D O ſimul ſumptæ ad ſolitariam molem E D F.

Et hactenus comparauimus reſiſtentiam cum impulſiua virtute eiuſdem fluidi pro ratione denſitatum; remanent modo conſiderandę velocitates earumdem partium fluidi; & profecto certiſſimum eſt eodem tempore expelli portionem aeris E D F è ſuo loco, & repleri ſpatium derelictum A B C, in quo prædicta moles aeris reducitur, ampliaturque; & quia velocitates duorum corporum fluidorum ęquales moles habentium, & eodem tẽpore exercitæ habent eamdem reciprocam proportionem, quam ſpatia ab eis occupata, & tranſcurſa, igitur velocitas aeris E D F in ſitu anteriori ad velocitatem, quam exercet in ſitu poſtico B A C eamdem proportionem habet, quam ſpatium A B C ad ſpatium E D F; & quoniam momentum, quo anterior pars aeris reſiſtit progreſſui mobilis A B C ad momentum, quo aer poſterior recurrit ad replendum ſpatium ab eodem mobili derelictum, & cum quo eum propellit componitur ex pro portionibus denſitatum, & velocitatum earumdem aeris portionum, ſcilicet ex ratione duorum ſpatiorum O R N, & O D N ſimul ſumptorum ad ſpatium E D F, & ex ratione

Bened. Caſtel. de menſ. fluent. aquæ lib. 1. prop. 3.

Ex mechanicis.

tione spatij A B C seu O R N ad idipsum spatium E D F; quapropter momentum resistentiæ aeris anterioris ad momentum impetus impellentis aeris postici eamdem proportionem habet quam productum spatij O R N in spatium O R N vna cum spatio O D N ad productum spatij E D F in se ipsum, & proinde manifestum est, resistentiam anterioris aeris maiorem esse virtute impulsiua aeris posterius recurrentis ad spatium replendum.

His declaratis demonstrabitur propositio principalis hac ratione.

PROPOSITIO III.

Si fluidum recurrat ad replendum posticum locum est impossibile, vt repellat mobile vlterius.

Fig. 2. Tab. 1. Intelligatur mobile A B C impelli, vel trahi à vi motiua Z à loco X vsque ad M; certum est, quod dum propulsio perseuerat, medium fluidum anterius E O N F successiue è suo loco repellitur, idque per latera G I, & H L recurrit ad replendum spatium à mobile derelictum versus M; & hìc animaduertendum est, quod dum impulsio, vel tractio impellentis Z perseuerat semper causa effectiua recursus fluidi per latera ad replendum spatium in M est vis ipsius Z, quæ expellit fluidum è spatio E O N F, quod consequenter sponte sua recurrit ad replendum locum derelictum versus M; & licet hæ duæ operationes fiant eodem tempore, ne vacuum admittatur, nihilominus prius natura videtur fieri expulsio anterioris fluidi E O N F, quam recursus ad replendum posticum spatium versus M; his positis cesset impulsio impellentis Z, & consequenter deficiet impulsus, & motus

tus ipsius mobilis A B C, hoc autem deficiente necessariò cessat propulsio, & expulsio fluidi interioris E O N F, eoquod supponitur nullam vim motiuam in mobile A B C remanere impressam subito ac virtus motiua Z impulsionem refrenat; ex his facile ostendetur impossibile esse, quod aer posterius recurrens horrore vacui in M impellat mobile A B C, quoniam quotiescumque cessat, ac deficit finalis causa, atque efficiens prædicti motus, necessariò effectus à prædictis causis pendens scilicet transitus, & motus eiusdem mobilis deficiet quoque, nec existet in natura, sed finalis causa recursus fluidi versus M ex hypotesi esset timor vacui, qui in M remaneret, cũ supponatur iam extincta facultas motiua in mobili A B C quando impulsio proijcientis deficit, atque in vltimo instanti, in quo extinguitur prædictus impulsus externus, iam peruenerat fluidum in M, atque repleuerat prædictum spatium, igitur immediatè post prædictum instans, in quo propulsio facultatis Z extinguitur non remanet ibidem spatium vacuum, sed vndique repletum, & proinde deficit ratio & naturę necessitas, vt ibidem velocissimè fluidum ambiens exportet ad replendum spatium illud, quod iam satis superquè repletum est, quapropter est impossibile, vt fluidum recurrendo ad replendum posticum locum propellat mobile A B C vlterius.

Quoad vero efficientem causam recursus eiusdem medij versus M proculdubio deficit in eo instanti, in quo cessat actio, & propulsus facultatis motiuæ Z, quia nulla alia causa defert fluidum versus M, præter fluidum E O N F, quod à suo loco expulsum cogitur recurrere posterius versus M, huiusmodi autem portio fluidi E O N F non moueretur, nisi è suo loco violenter propelle-

retur, excluderetturque, non poteſt autem hinc expelli niſi à vi, & impulſu mobilis A B C, quæ impulſio cum ſupponatur in eodem inſtanti ceſſare deficiet neceſſariò effectus eius, ſcilicet excluſio, & recurſus aeris per G, & H vſque ad M; quapropter eſt omnino impoſſibile, vt ceſſante impulſu proijcientis, fluidum in M recurrens anterius propellat mobile A B C verſus D.

Sed demus hoc aduerſarijs, licet impoſſibile ſit, ſcilicet concedatur fluidum recurrere in M poſtquam vis proijcientis Z deficit, nec amplius operatur; tunc profecto momentum, quo reſiſtit fluidum promotioni mobilis A B C (ex hactenus demonſtratis) ſemper maius eſt, vel ſaltem ęquale momento virtutis impellentis eiuſdem fluidi, qua poſterius recurrendo ad ſpatium replēdum, propellere debet idem mobile A B C; igitur obſtaculum, quod anterius impedit promotionem mobilis A B C maius eſt, vel ſaltem æquale virtuti impellenti eiuſdem fluidi poſterius recurrentis; ſed eſt impoſſibile, vt vis, & facultas minor, vel ſaltem æqualis, ſuperet, & vincat aliam vim maiorem, vel ſibi æqualem, igitur recurſus fluidi poſterius propellentis non pręualere, neque ſuperare poteſt anteriorem reſiſtentiam eiuſdem fluidi, proindeque eſt omnino impoſſibile, vt proiectū A B C poſtquam à proijciente derelinquitur, & nullam vim motiuam in ſe retinere ſupponitur, promoueri vlterius queat ab impulſu fluidi poſterius recurrentis, quod fuerat oſtendendum.

Prop. 1 & 2.

Alia ratione id ipſum demonſtrari poteſt pręmiſſis aliquibus propoſitionibus.

PRO-

PROPOSITIO IV.

Si mobile aliquod, dum ab impulsu medij fluidi fertur, reuoluatur horizontali vertigine circa suum centrum, non poterit excurrere contra directionem motus eiusdem fluidi.

Mobile A B feratur ab excursu alicuius fluidi, aut fluminis, aut venti, aut cuiuslibet alterius corporis fluentis secundum directionem linearum parallelarum ipsi C D à termino C versus D, & in ipso excursu mobile A B reuoluatur orizontaliter, aut mediante machina aliqua, aut à facultate musculorum, vt in piscibus, & auibus cōtingit; ex tali reuolutione pars anterior mobilis B flectatur versus L, vt in secunda positione videre est, demum flectatur versus C, vt in tertia positione apparet, in qua situationem omnino contrariam mobile A B acquirit ei, quam abinitio habebat; dico modo, quod mobile A B cursum suum flectere non potest transuersaliter à K versus L, & multo minus à D versus C, quoniam impulsus fluidi currentis fieri semper supponitur per lineas parallelas ipsi C D à C versus D; igitur mobile A B semper impelletur per eamdem directionem à C versus D, ideoque in secunda situatione mobile A B ictus, & propulsiones fluidi excurrentis recipit in dextero latere G, non autem in puppi A, cum lineę ipsi C D parallelę inclinatę sint supra longitùdinem A B secundę positionis; non igitur impelletur à K versus L, quandoquidem necesse est, vt mobile fluxui obediat, transferaturque à G versus D; simili modò in tertia constitutione, quia impulsus fluens percutit apicem, seu proram, non autem basim,

Fig. 3. Tab. 1.

ſim, aut puppim, vt in primo caſu, & proinde mobile ipſum obtemperando virtuti impellenti, & directioni eius fluxus transferri debet à C verſus D, quapropter eſt impoſſibile, vt motum proſequatur contra directionem eiuſdem medij fluentis.

PROPOSITIO V.

E contra ſi in aliquo medio fluido ſtagnante, vel omninò quieſcente moueatur aliquod corpus ab interna virtute motiua latum ſecundum directionem alicuius determinatæ fibræ per eius medium, ſeu per grauitatis centrum extenſæ, reuoluaturque horizontaliter prædictum mobile, motus ſubſequens fiet ſecundum directionem eiuſdem fibræ, qua prius mouebatur.

Fig 4. Tab. 1. In fluido ſtabili C D excurrat mobile A B ſecundum directionem fibræ A B ab A verſus B, feratur vero mobile ab intrinſeca virtute motiua, dum vero excurrit mobile A B verſus D flectatur, vt in ſecũda poſitione tranſuerſaliter, & in tertia poſitione contrario ſitu ei, quem prius habebat; dico, quod ſubſequens motus efficietur à K verſus L tranſuerſaliter, & tandem ab L verſus C iuxta directionem eiuſdem fibræ motum deſignantis, quoniam virtus motiua intra mobile A B poſita, & vigens impellit mobile ſecundum directionem fibrę A B ab A verſus B, igitur quamcumque poſitionem acquirat mobile, ſemper apex eius B, ſeu prora anterius promouebitur, & baſis, ſeu puppis A ſubſequetur, propterea quod virtus motiua, cum ſit intrinſeca, ſituationem non mutat intra mobile A B, cum eidem implantata cenſeatur, & propterea vbicumque apex B reuoluatur ſemper eadẽ

pro-

prora B impelletur anterius, quapropter in secunda situatione non efficietur motus secundum priorem directionem à C versus D in spatio mundano, sed secundum directionem eius fibræ à K versus L, & demum completa vna semireuolutione in tertia situatione pariter apex B anterius excurret, & basis A subsequetur; quapropter manifestum est, motum ab intrinseca virtute factum semper directioni fibrarum motus eiusdem mobilis conformem esse, quod erat ostendendum.

Inter mechanica artificia, quibus reuolui potest mobile aliquod in medio fluido natans vulgatissimus est vsus temonis, qui applicari solet in postica parte, seu puppi nauis, eius naturam & facultatem Aristoteles in suis mechanicis quæstionibus considerauit, sed ni fallor non omnino eam exposuit, atque intime percepit; & quoniam ad rem nostram facit, erit operæpretium accurate exponere proprietates, & varietates omnes eiusdem instrumenti. *Quæst. 5.*

Quoniam nauis moueri potest aut à virtute intus operante non absimili ei, qua pisces feruntur, vel ei, qua ventus nauem propellit, vel potius nauis impelli potest à fluxu currentis alicuius medij fluidi, atque in hisce duobus casibus actio temonis est diuersissima.

PROPOSITIO VI.

Si nauis, dum propellitur ab impulsu medij fluentis temonem inflectat ad sinistram partem, nauis prora reuoluetur versus dexteram.

Sit nauis A B propulsa à vi medij fluidi C D fluentis à C versus D, appliceturque in puppi A temon A I, qui *Fig. 5. Tab. 1.*

dum

Temonis operationes in naui a cursu fluentis translata.

dum nauis propellitur directè à C versus D, scilicet à puppi A versus proram B flectatur versus sinistram partem in situ A I, ita vt cum axe nauis A B angulum I A B efficiat; dico, quod nauis prora necessariò reuoluetur versus partem dexteram, vt in N L, quoniam impulsus medij fluidi fit per lineas C A D parallelas axi nauis AB, profectò si temo non adesset propelleretur nauis directè à C versus D, eo quod nauis latera E F æquè dilatantur, similique forma curuantur, non obsistit, neque cursum fluentis corporis magis refrenabit vnum latus E quam alterum F, sed posito temone A I flexo ad partes F constat, quod ex omnibus lineis parallelis C A B, quæ designant directiones percussionum medij fluentis, illę quę latus A E offendunt minus impediuntur, & refrænantur, quam illæ, quę impingunt ad partes lateris F, quia nimirum hìc apponitur obstaculum temonis A I, non autem ibi, & quoniam vires impulsuum medij fluentis per lineas parallelas ipsi C D supponuntur æquè validæ, ex his autem illæ quæ sinistrorsum versus F diriguntur maius obstaculum temonis A I offendunt, quam illæ, quæ dextrorsum versus E feruntur, vbi non adest temonis impedimentum, & ideo liberum transitum concedit fluido impellenti, igitur necesse est, ut fluidum currens maiori ui impellat temonem A I eius cursum impedientem, & refrænantem, quam latus A E; cumque tota machina A B cum temone pensilis innatet circa grauitatis eius centrum M necessariò propelletur temo A I uersus F, estque temo fixè retentus in eadem positione ut nempe efficiat semper eumdem angulum I A B cum axe nauis, igitur impossibile est ut temo uersus F impellatur, quin simul axis nauis A B transferatur circa grauitatis eius centrum M uersus oppositam partem, & proinde

per-

perducto temone A I ad situm N K axis A B necessariò perueniet ad situm N L cum semper angulus I A B ęqualis esse debeat angulo K N L, sed motus prorę à B ad L una cum tota naui oppositus est motui temonis; uidelicet ad partem dexteram; igitur uerum est, quod propositum fuerat.

PROPOSITIO VII.

Si nauis in medio fluido quiescente moueatur à ui intra ipsam operante, flexo temone prora nauis reuoluetur ad easdem partes eiusdem temonis.

Fig. 6. Tab. 1.

Temonis operationes in naui in medio fluido quiescẽte trãslata.

Denuo eadem nauis A B in medio fluido C D stagnante, ac quiescente impellatur à ui motiua intra ipsã operante, ut est uentus uel agitatio remorum, uel alia similis causa, atque perseuerante eius fluxu flectatur temo A I uersus sinistram partem F, atque ibidem retineatur in eodem situ; dico quod nauis prora B reuoluetur ad easdem partes F, quoniam ablato temone A I supponitur nauis cursus factus secundum lineas parallelas axi nauis A B ab A uersus B, & sunt latera nauis E, & F ęquè dilatata similique curuatura inflexa, igitur non magis unum latus nauis, quam alterum resistet occursui fluidi stagnantis æquè densi, & proindè æquè resistentis; addito postea temone A I ad partem sinistram F flexo, ibidemque fixè retento necessariò latus F A I ampliatum maiorem fluidi partem è suo loco remouere, & expellere debet, ut nauis excurrere possit, quam oppositum latus E A; quia uero nauis innatans ęquilibratur circa eius centrum grauitatis M, fit ut temo A I cedere debeat maiori resistentiæ fluidi stagnantis, ideoque inflecti debet

uer-

uerſus dexteram partem E; eſt uero impoſſibile, ut temo flectatur uerſus E quin etiam nauis uniuerſa circa eius centrum grauitatis M reuoluatur ad eaſdem partes ut in ſituatione N L, quandoquidem ſupponitur, quod fixè retineatur temo in eadem inclinatione cum axi nauis, ita ut retineat angulum K N L æqualem angulo I A B, quapropter quotieſcumque dum nauis excurrit à C uerſus D, flectitur temo A I uerſus F, neceſſariò prora nauis B reuoluetur ad eaſdem partes, ut in L, quod erat oſtendendum.

Ariſt. Mechanic. Quæſt. 5.

Cauſam operationis temonis ab Ariſtotele adductā inſufficientem eſſe.

Huiuſmodi operatio temonis in nauis reuolutione reducitur ab Ariſtotele ad uectis naturam & proprietatem, & cenſet reſiſtere fluidum ueluti onus temoni A I; cumque onus prædicti fluidi uicem gerat reſiſtentiæ ſtabilis, ſequitur, ut nauis tranuersè moueatur, quod profectò omni ex parte uerum non eſt; proptereaquod ſi dum nauis excurrit temo A I clauis uel alio modo fixè in eodem ſitu inclinato figatur, & ferruminetur, tunc quidē nullo pacto moueri poſſet ut uectis, & nihilominus nauis flecteretur uerſus N L; uerum enim uero hoc accidit uirtute uectis, ſed alia ratione conſiderati, & uſurpati, nimirum concipi debet B A I uectis inflexus cuius centrū uel fulcimentum exiſtit in centro grauitatis nauis M, atque uirtus motiua, quæ eſt reſiſtentia fluidi ſtagnantis, & quieſcentis applicatur in ſuperficie I A F, hæc autem eſt uis qua fluidum ſtabile renititur, atque reſiſtit impulſui ipſius nauis cui locum cedere debet, reſiſtentia uero eſt inertia & pondus ipſius nauis, quæ tranſuerſaliter moueri debet, & hæc eſt uera ac legittima cauſa operationis, & uirtutis ipſius temonis.

PRO-

PROPOSITIO VIII.

His declaratis demonſtrandum eſt eſſe omnino impoſſibile, vt proiectum poſtquam ab impellente derelinquitur promoueri poſſit ab impulſu medij fluidi, in quo fertur.

Sit facultas impellens H, quæ proijciat mobile A B per directionem C D, & ſi poſſibile eſt impellat quoque potentia ipſius H fluidum contiguum ipſi A B per eamdem directionem C D, ita vt fluidum prædictum ambiēs deinceps vehat veluti flumen mobile A B poſtquam ab impellente H derelictum eſt per eamdem directionem C D; intelligatur mobile A B dum perſeuerat in eius curſu reuolui circa centrum ſuæ grauitatis, ita vt pars anterior B conuertatur in ſecunda poſitione verſus C, & è contra poſtrema eius pars A reſpiciat verſus D, hoc autem fiat ope alicuius machinæ, aut à virtute muſculorum, vt in piſcibus, & auibus contingit. tunc quoniam curſus medij fluentis efficitur ſecundum eamdem directionem ſemper à C verſus D, licet mobile A B conuertat proram B verſus initium motus C neceſſariò curſum continuare deberet verſus D, nunquam vero cōtrario motu ferri deberet à D verſus C, quod ſane experientia confirmatur, nam lignum vel nauis lata ab excurſu fluminis, licet reuoluatur circa ſuum centrum, perſeuerat tamen excurrendo vna cum curſu fluminis. hoc autem in proiectis non contingit, quæ licet ſecundum directionem parallelam fibris A B proijciantur ab impellente poſtquam prædictum corpus reuoluitur, vt eius anterior pars retrorſum verſus principium motus diri- Fig. 7. Tab. 1.

gatur, videmus prosequi suum motum retrorsum, idest contra directionem factam à proijciente, scilicet deinceps mouetur à D versus C: hoc autem euidenter obseruatur in nauibus, quæ conceptum impetum ab impulsu venti vel remorum agitatione retineant, in his autem contractis velis, vel eleuatis, & quiescentibus remis remanet quidem in naui motus quidam perseuerans per aliquod tempus & hoc nomine proiectum censeri potest, tunc sane si directio prædicti motus flectatur, deinceps continuatur motus nauis secundum directionem ipsius axis, non autem secundum directionem proiectionis præcedentis; id ipsum in piscibus & auibus manifestè experimur, & in ijs qui super glaciem excurrunt, qui in ipso impetu cursus, si tantummodo reuoluantur ad dexteram partem, simili modo flectitur directio eius cursus, nec obediunt priori directioni à qua impulsi fuerāt, quapropter manifestum est proiecta non promoueri à motu, seu impulsu fluidi corporis ambientis.

Non secus ostendi potest quod à fluido posterius recurrente ad vacuum implendum non promoueatur proiectum, nam similiter facta conuersione & reuolutione mobilis circa centrum suæ grauitatis recursus fieret non præcisè in parte postica corporis reuoluti, sed lateraliter, vnde non posset promoueri iuxta directionem axis, seu fibrarum.

Fig. 8. Tab. 1. Experimento sagittæ cōfirmatur eam non promoueri à medio fluido postquā impulsa est.

Præterea adaptetur in postica parte sagittæ A B seu cuiuslibet alterius corporis proiectilis obstaculum aliquod A I, quod officium temonis suppleat, & postquam à proijciente derelinquitur, dum in aere vel alio medio fluido excurrit, flectatur temo A I, tunc profecto, si vectio aut compressio & impulsio medij fluidi motum sagittæ promouet, necessariò, vt demonstratum est, telum

A B

A B reuoluetur ad partem oppositam vt in C L, nunquã vero ad easdem partes vt in D N, sed hoc est falsum, & contra experientiam, nam mobilis A B cuspis nunquam ad partem oppositam C L, sed semper ad easdem partes N inflectitur, vt in piscibus, & auibus perspicue obseruatur; igitur est omnino impossibile vt medium fluidum quocumque modo promoueat proiectum postquam à proijciente derelictum est.

Id ipsum oculari quoque experientia constare potest hac ratione; sumatur corpus aliquod A B circumdatum capillitio quodam ex subtilissimis, & leuissimis filamentis compositum, hoc vero corpus A B proijciatur secundum directionem C D à C versus D, & siquidem causa à qua deinceps propellitur est aer ambiens aut posterius recurrens versus A, igitur necessariò crines postici versus A agglutinarentur, & adhęrerent basi A impulsi à cõpressione ipsius aeris impellentis, & ibidem recurrentis, sed hoc est falsum, quandoquidem conspiciuntur crines versus A prolixissime extensi, & fluctuantes, atque tantummodo crines anteriores versus B compressi proiectoque adhęrentes conspiciuntur, igitur verum non est ab aere ambiente vel posterius premente propelli corpus impulsum.

Fig. 9. Tab. 1. Iterum id ipsum confirmatur alia experientia euidentiori.

Postremo non minori euidentia id ipsum confirmabitur hac ratione; sumatur cylindrus vitreus A B vtrinque clausus in A, & B, atque in eius fundo A includatur pila plumbea C, vel alterius materiei, dummodo sit optimè leuigata, reliquum vero spatium E B F repletum sit aere, vel aqua, postea impellatur violentissime cylindrus secundum directionem eius longitudinis A B, ab R versus S, huiusmodi vero motus violentus sistatur ab obstaculo puluinaris V X vel alio modo, dummodo motus cylin-

Fig. 10. Tab. 1. Iterum id ipsum euidenti experientia confirmatur.

lindri omnino ceſſet & deſtruatur. modo ſi iuxta peripateticam hypoteſim fluidum ambiens E B F defert, vel propellit proiectum C; dico impoſſibile omnino eſſe, vt pila C fundum cylindri A deſerat, vt perducatur verbi gratia in D. quoniam hoc fieri deberet aut quia poſtquã cylindrus ſiſtitur, fluidum ambiens E D F adhuc in motu perſeuerat ſecundum directionem motus præcedentis ab A verſus B, & ſic ſecum transferret pilam C vſque ad D, vel potius fluidum A recurrit rapidiſſime verſus A, & ſic propellitur pila verſus D; hoc autem videtur omnino impoſſibile, nam licet ab externo impellente æquali velocitate ſimul cylindrus, fluidum, atque pila C moueantur poſtquam vas ſiſtitur quieſcere quoque debet fluidum incluſum E B F, ſi igitur fluidum motum omnino amittit, & ad quietem reducitur, uidetur impoſſibile ut pilam C transferat à fundo A uſque ad D; ſi uero quis ad recurſum aeris ob uacui horrorem confugere uelit, pariter pila C minime moueri poſſet, quandoquidem dum cylindrus A B actu mouetur una cum proijciente, pila C nunquam fundum uaſis A neque ſpatium ibidem clauſum deſerit, ſed ſimul cum illo eodemque modo ſituato mo u n & excurſionem proſequitur, quando uero motus uaſis extinguitur non recedit pila C à fundo A, quandoquidem ipſa uirtutem motiuam impreſsam non habet; ad quid ergo, & quam ob neceſſitatem fluidum anterius E B F poſticè recurrere debet in A ad replendũ ſpatium uacuum, quod nullo pacto ibidem timetur, cum pila C ne minimum quidem recedere poſſit à fundo; quapropter uidetur impoſſibile ut pila C transferatur uſque ad D, ſed hoc eſt falſum & contra euidentiam ſenſus, quandoquidem pila C uere excurrit nedum uſque ad D, ſed inſuper tanta uiolentia percutit oppoſitam baſim

ſim B, ut eam prorſus diffringat, & in particulas diſijciat, non igitur à medio fluido vehente vel poſterius recurrente proiectum C promoueri poteſt.

Cauillari fortaſſe quispiam poſſet, quod poſtquam ſiſtula A B ſiſtitur, licet fluidum integrum E B F moueri non poſſet ab A verſus B, poteſt nihilominus circulari motu reuolui, & vortice quodam circumduci à termino B lateraliter vſque ad fundum vaſis A, & ibidem propellere pilam C verſus D. ſed ne immoremur in refellenda huiuſmodi vanitate, loco pilę C collocari poteſt cylindrulus C optime leuigatus in fundo vaſis A qui excurrere poſſit intra fiſtulam vitream, eique adhęreat vt aeris ttanſitum per latera impediat, tunc quidem cylindrus A B expoſito modo præparatus violentiſſime impellatur ab R verſus S quousque ab obſtaculo firmo V X eius motus omnino refrænetur, & ſiſtatur. hìc iam qui lumine intellectus prorſus non deſtituitur ſatis ſuperque cõprehendit non poſſe fluidum G B H propellere cylindrũ C verſus D, nam licet admittatur conuerſio, & vertigo aeris G B H (quod ſomnio ſimile eſt, quandoquidem ſi loco aeris aqua ibidem includatur, ſed aliquantiſper colorata, vt eius agitatio videri queat, nulla uertigo in prædicta aqua apparet) ſed conceſſa, vt dicebam, huiuſmodi conuerſione, vt nimirum à G feratur verſus B, & deinceps motu contrario deſcendat à B verſus H, nihilominus fluidum quod regreditur à B ad H non poſſet perduci vſque ad poſticam partem vaſis A propter anguſtiam, ſeu defectum uiæ & tranſitus per latera G E & H F, ſed niſi fluidum perducatur in fundo vaſis A nunquã impellet cylindrulum C verſus D, igitur non poſſet vllo pacto cylindrulus C moueri vſque ad D, ſed hoc eſt falſum, & contra ſenſus euidentiam, quandoquidem verè cylin-

Fig 11. Tab. 1.

cylindrulus C transfertur vsque ad D siue in postica parte A grandis, vel parua aeris particula remaneat; vt vero facillimè huiusmodi experimentum fieri possit, loco cylindruli ferrei C ibidem apponatur guttula hydrargiri, quæ in subtilioribus fistulis vitreis A B spatio G E F H omnino adaptatur, & conformatur portio illa mercurij, acquiritque formam cylindricam, & exquisite latera vitri tangendo transitum aeri non permittit per latera G E, & H F, & hic excussione vasis A B facta modo superius exposito conspicitur cylindrulus mercurij C transferri usque ad D. insuper si in fundo A ne minima aeris particula remaneat, nihilominus in prædicta excussione uasis A B saltem particulæ pusillæ cylindruli fluidi C euelluntur, & resecantur ab eo, atque violentissime propelluntur, & impingunt in basim oppositam B, hoc autem cum nullo pacto fieri possit à recursu fluidi posterius ad replendum vacuum recurrentis, cum ibidē nullum spatium, neque via pro transitu aeris remaneat, igitur est omnino impossibile, vt à prædicto fluido ambiente promoueatur corpus C versus B postquam virtus impellens proijcientis quiescit, nec amplius ipsum vehit.

Vt autem breuius tota demonstratio absoluatur considero impossibile omnino esse, vt causa alicuius effectus illa sit, quæ, dum in natura non existit, effectus nihilominus subsequitur, eoquod non entis nullæ sunt operationes, sed euidentissime constat, ut dictum est, quod ablata & non existente in natura circumpulsione medij fluidi, nihilominus ponitur, & subsequitur effectus promotionis ipsius proiecti; igitur est impossibile, vt circumpulsio medij fluidi sit vera, & legittima causa motus proiectorum, quod fuerat ostendendum.

Pro-

Proiecta à virtute impressa à proijciente promouentur postquam ab eo destituuntur.

CAP. IV.

PROPOSITIO IX.

Corpus proiecti transfertur à virtute communicata, & propagata à proijciente.

QVoniam euidentia sensus cõstat proiecta motu uero,& reali transferri postquam à proijciente deseruntur, huiusmodi uero motus, cum sit actus, uel operatio quædam ab aliqua causa necessariò produci debet nõ autem à nihilo; hæc autem causa esse non potest actio proijcientis actu operantis, & mobile uehentis, quandoquidem supponitur mobile derelictum, & separatum ab ipso proijciente, igitur necesse est, ut proiectum promoueatur ab aliqua ui motiua uicaria ab ipso proijciente substituta, uel saltem ab aliquo alio impellente externo, ueluti est aer uel aqua in qua proiectum excurrit, quandoquidem nulla alia causa præter has duas excogitari posse uidetur; sed iam ostensum est à propulsione fluidi ambientis proiectum non moueri, igitur necessariò à uirtute communicata, & propagata à proijciente corpus proiecti transfertur. *Cap. 3.*

PROPOSITIO X.

Id ipsum alia ratione demonstratur.

Secundo corpora quæ mouentur à uirtute motiua intra ea operante, & propellente, ut sunt pisces in aqua natantes, & aues in aere uolantes, quacumque uia, & *Prop. 8.*

dire-

directione cursum conuertant, & commutent, per eandem motum, & transitum peragunt, & è conuerso si cuiuslibet corporis motus directio commutetur iuxta flexionem fibrarum seu axis suæ motionis, necessariò à uirtute motiua interius operante id ipsum transfertur, eo quod si ab externo impellente ferreretur, siue axis eius flecteretur, siue non perinde prosequeretur directionem prioris motus, ut ostensum est, sed corpora proiecta secundum directionem alicuius determinatæ fibræ si postmodum cursum flectant, motum, & excursionem mutant per inflexam uiam, igitur huiusmodi proiecta à uirtute interius operante propelluntur. quod uero in conuersione proiectorum hoc contingat satis constat ex ijs quæ superius insinuauimus; nauis enim à ui uentorum, uel agitatione remorum impulsa, sublatis uelis, ac remis, cursum suum prosequitur adinstar proiectorum, & tunc sane si nauis flectatur contra priorem cursus directionem, prosequitur migrare contrario cursu non priore directione.

Prop. 4.

PROPOSITIO XI.

Iterum eadem propositio alio medio confirmatur.

Id ipsum confirmatur ex eo quod corpora illa, quæ à uirtute interius operante mouentur, si in parte eius postica apponatur pars aliqua temonis officium explens, tunc quidem efficitur conuersio apicis eiusdem mobilis ad easdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, ut superius demonstratum est, & è conuerso si cuiuscumque corporis in medio fluido excurrentis apex, seu prora conuertatur ad easdem partes, ad quas temo inflexus

fuerat,

fuerat, id ipſum à uirtute interius operante neceſſariò promouetur, aliàs conuerteretur ad oppoſitam partem temonis, vt hactenus oſtendimus; ſed in proiectis flexo ſimiliter poſtico temone ſuccedit conſimilis reuolutio apicis eius ad eaſdem partes temonis flexi, igitur huiuſmodi proiectum à virtute interius operante promouetur; quod vero proiecta à temonis flexione ſimiliter viã commutent reuoluanturque ad eaſdem partes, conſtat experientia in ſuperius expoſita naui aliunde à vento vel remis agitata, quæ remotis velis ſubleuatiſque remis, non ſecus ac proiectum, migrationem ac motum proſequitur, tunc demum flexo temone huiuſmodi motus proiectitius nauis flectitur ad eaſdem partes, ad quas temo inflexus fuerat, igitur patet propoſitum. Prop. 6.

Innumera ſuperaddi poſſent pro confirmatione huius propoſitionis, ſed ne perturbato ordine, ea quę poſterius exponenda ſunt hìc afferam, libens relinquo: interea ſatis ſuperque ex dictis patet veritas huius propoſitionis.

De virtutis motiuæ proprietatibus, & operationibus.

CAP. V.

ORdo doctrinę exigit, vt inquiramus cuius naturę ſit vis illa, quæ à proijciente diffunditur, & communicatur proiecto, & quem denique effectum velocitatis producat; & profecto videtur virtus motiua eſſe ex genere eorum, quæ nedum intenſiuè, ſed etiam extenſiuè augeri poſſunt, ſcilicet extendi, & contrahi vis motiua poteſt pro amplitudine ſubiecti in quo exiſtit, & inſuper intenſiuè augeri, & diminui poſſe videtur in vno, & eodem ſubiecto.

Vis motiua, à qua mobile determinatâ velocitate fertur vniformiter extensa est, & diffusa per vniuersam eius molem corpoream.

Vtque à primo exordiar quoties animaduerto saxum integrum moueri determinata aliqua velocitate, planè percipio singulas eius particulas ęquali velocitate ferri, & quia totum saxum impellitur à determinata aliqua virtute motiua, videtur necessarium, vt quælibet particula saxi à virtutis motiuę particula impellatur, vt nimirum in totidem particulas ęquales subdiuisa intelligatur vis motiua, quemadmodum corpus translatum discriminatur, quarum vna quælibet distincto conatu, qui eiusdem energiæ sit, particulam corpoream sibi destinatam ęquali velocitate promoueat, vnde subsequatur totius corporis translatio eadem velocitate peracta; nec prorsus mihi persuadere possum aliquas tantummodo saxi particulas habere virtutis motiuæ portiunculas ad earum promotionem destinatas, alias vero particulas saxi non propelli ab vllis portiunculis virtutis motiuæ, prorsusque ab eis destitui, quandoquidem effectus velocitatis, qui ab eisdem exercetur non potest à nihilo prodire, sed necessariò pendet à sua causa effectiua, quæ est vis illa motrix; hinc sequitur, si saxum in duas partes æquales scindatur dum actu mouetur, pariter integram virtutem motiuam fore diuisam in duas partes æquales, quarum quælibet saxi medietatem ęquè velociter impelleret, vt prius integra velocitas totum saxum promouebat.

Etsi idem mobile diuidatur in duas partes eadem proportione, vis motiua diuisa erit.

Igitur absque vlla hæsitatione assumere possumus huiusmodi pronunciata.

AXIOMA I.

Si duo corpora fuerint omnino æqualia mole, & consistentia, atque ab ęqualibus facultatibus motiuis impel-

lantur

lantur, necessariò æquè velociter ferentur.

AXIOMA II.

Et è conuerso duo corpora mole, & consistentia æqualia æquè velociter translata necessariò ab ęqualibus motiuis facultatibus impelluntur.

Veritas vtriusque pronuntiati per se patet, quandoquidem causæ effectiuæ sunt omnino ęquales, atque subiecta in quibus operantur sunt pariter inter se æqualia, ideo videtur impossibile, vt effectus ab eis producti non sint pariter inter se æquales. & è conuerso effectus æquales in subiectis omnino æqualibus, & similibus produci non possunt, nisi à causis effectiuis æqualibus inter se; cumque ęquales facultates motiuæ sint causæ effectiuæ motuum, & velocitatum duorum æqualium, & similium corporum, propterea earum effectus, scilicet velocitates communicatæ, seu productæ in ijsdem corporibus erunt omnino æquales inter se, & è conuerso.

AXIOMA III.

Præterea si duo corpora inæqualibus velocitatibus moueantur connexis corporibus efficient ambo tertiam velocitatem tardiorem excursu celerioris corporis, & celeriorem ea, qua pigrius corpus excurrebat.

Hoc enim euidentissimum est, connexo equo verbi gratia cum boue planè percipitur, quod pristina equi velocitas quodammodo retardatur, refrænaturque à pigritia bouis, quem inuitè raptare oportet, & è contra

bouis tarditas necessariò aliquantulum acceleratur à violentia qua equus eum rapit, igitur ex eorum commistione subsequitur motus tardior quidem velociori motione, celerior vero pigriori motu, proindeque medius est inter velocem, & tardum.

COROLLARIVM.

Hinc deducitur quod si duo corpora ęquè velocia connectantur eorum communis velocitas non augetur, neque minuitur.

Quandoquidem neutrum à socio corpore acceleratur, nec retardatur, quia impetus æqualis nullam actionem accelerationis, aut retardationis producere potest in impetum sibi æqualem, igitur velocitas communis amborum corporum connexorum eadem prorsus remanet inalterata, quare corporis duplicati uelocitas eadem omnino est, quam habebant prædicta duo corpora discreta, & seiuncta.

Id ipsum affirmari non potest de ui, & facultate motiua, quę in utroque corporum æqualium inerat, propterea quod in corpore duplicato pariter duplex motiua uis inexistit, quæ in connexione corporum non minuitur, cum extensa intelligi debeat per uniuersam molem corpoream duplicatam; quapropter fatendum est, post coniunctionem æqualium corporum duplicari uirtutem motiuam remanente tamen semper eadem uelocitate inalterata, idem dicendum est in quacumque multiplicatione corporum æque uelocium.

Duo ęqualia corpora æquè velociter mota, si coniungantur, duplicatur quidem virtus motiua remanēte tamen velocitate inalterata.

PRO-

PROPOSITIO XII.

Si duo corpora eadem velocitate moueantur, vis motiua ad uim motiuam eamdem proportionem habet, quam vnum corpus ad aliud.

Quod dictum est de proportione multiplici, verificari quoque de quacumque alia proportione sic ostendetur.

Sint duo quælibet corpora homogenea, quæ eadem velocitate V moueantur, A B quidem à vi motiua D E impulsum, at B C à virtute motiua E F promotum. dico vim motiuam D E ad vim E F eamdē proportionē habere, quam corpus A B ad B C; sumantur velocitatis D E, & corporis A B duo æquimultiplicia E I, & B G in quacumque multiplicatione accepta, pariterque sumantur duo alia quælibet æquè multiplicia E K virtutis motiuę E F, & B H corporis B C. & quia omnia prædicta corpora æquè velocia supponuntur, estque vis motiua D E ea quæ impellit corpus A B, ergo vis motiua I E ea erit qua corpus G B eadem velocitate V mouetur (propterea quod tam multiplex est vis motiua I E ipsius D E, quam est multiplex corpus G B ipsius A B) non secus vis motiua E K erit ea qua corpus B H mouetur eadem velocitate V. iam si corpus G B æquale fuerit corpori B H, manifestum est vim motiuam I E fore æqualem ipsi E K, eo quod æquali velocitate feruntur, nec possunt ex secundo axiomate duo effectus ęquales velocitatum æqualiū in subiectis corporibus B G, & B H æqualibus produci, nisi ab æqualibus causis efficientibus, vnde si vis motiua I E maior fuerit quam E K, erit quoque corpus B G maius *Fig. 12. Tab. 1.*

quam

quam B H, & ſi illa minor fuerit hoc quoque ſuo ſubſequenti minus erit; & quia antecedentium D E, & A B æquè multiplicia à conſequentium E F, & B C æquè multiplicibus iuxta quamcumque multiplicationem accepta vnà deficiunt, vel vnà æqualia ſunt, vel vnà excedunt; igitur vis motiua D E ad virtutem motiuam E F eamdem proportionem habebit quam corpus A B ad B C, quod erat oſtendendum.

PROPOSITIO XIII.

His declaratis oſtendendum eſt quod, ſi duo corpora æqualia inęqualibus velocitatibus moueantur, eorum virtutes motiuæ eamdem proportionem habebunt quam velocitates.

Quoniam vis motiua nil aliud eſſe videtur quam tota vehementia, & impetus, quo afficitur corpus mouens, & à quo impellitur aliud corpus motum, huiuſmodi autem impetus & niſus percipi non poteſt abſque motione, & agitatione quadam, nam aliunde quantamcumque vim motiuam quis fingat in corpore omnino quieſcente, erit illa veluti ſopita, & mortua, & proinde ne minimum motionis effectum producet; quotieſcumque ergo concipitur in eodem corpore vis motiua modo dupla, modo ſimpla perinde eſt ac ſupponere impetum, vel potius agitationem duplam, aut ſimplam: nec vero duplus niſus vel impetus ſeu agitatio dupla in eodem corpore concipi poteſt quin maiori celeritate (dupla ſcilicet) fiat; igitur effectus, qui producuntur in eodem proiecto corpore ab impellentibus cauſis inæquali impetu operantibus debent commenſurari violentijs ſeu velo-

velocitatibus suarum causarum, proptereaque idem mobile à duplo validiori vi motiua duplo celerius impelli debet quam ab alia.

Porro huiusmodi augmentum virtutis motiuę in eodẽ subiecto valde differt ab eo, quod hactenus expositum fuit; ibi enim augebatur vis motiua in corpus ampliatũ & multiplicatum, & proinde eadem frequentia, & ęquali raritate particulæ virtutis motiuę distributæ fuerant in totidem æquales particulas vtriusque corporis mobilis dupli nempe, & simpli; uerum non sic augetur uis motiua in uno, & eodem mobili, nam quælibet particula corporis mobilis, quæ ab unica singulari uirtutis motiuæ particula explebatur, & quodammodo informabatur, postmodum à duobus portiunculis uirtutis motiuæ occupatur, & expletur, quapropter efficitur condensatio quædam uirtutis motiuæ, quæ magis stringitur, & constipatur quam antea, & hæc quidem producit effectum celerioris motus.

Augumentum virtutis motiuę in eodem subiecto intensiuè crescit.

PROPOSITIO XIV.

Potest igitur demonstrari methodo non diuersa à superiori, quod, si idem corpus ab inæqualibus motiuis facultatibus impellatur, uelocitates eius eamdem proportionem habebunt quam uires motiuæ, & è contra.

Quomodo impetus proijcientis diffundatur, & communicetur in proiectis, & qua ratione imminuatur.

CAP. VI.

Licet uelocitas imprimi possit motu illo sociali, quo mobile uehitur à proijciente, nihilominus utilior

est

est consideratio illius modi impressionis, qui efficitur ab ictu, & impulsu alterius corporis in motu constituti, preterea licet corpora omnia concreta compressilia, & flexibilia aliquo pacto sint, ut posterius ostendemus, nec corpora omnino dura in natura reperiantur, nisi prima corpora, ex quibus concreta omnia componuntur, nihilominus commoditatis gratia supponi possunt (ut in scientia mechanica fieri solet) corpora concreta omnino dura, & inflexibilia, pariterque supponi possunt absque ulla resistentia, & indifferentia ad motum, nec ab aeris densitate impedita.

PROPOSITIO XV.

Igitur si fuerint duo corpora inæqualia quæ impellantur ab æqualibus uiribus motiuis, erunt eorum uelocitates reciprocè proportionales magnitudinibus corporum impulsorum.

Fig. 13. Tab. 1. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & uis motiua ipsius A sit R quæ id promoueat uelocitate D, ipsius uero B uis motiua sit S à qua moueatur uelocitate C, sintque uires motiuæ R, & S æquales inter se; dico uelocitatem C ad D eamdem proportionem habere, quam corpus A habet ad corpus B. intelligatur aliud corpus E æquale ipsi B quod à uirtute motiua V pellatur eadem uelocitate D, quia corpora A, & E eadem uelocitate D feruntur, ergo moles A ad E eamdem proportionem habet quam uis motiua R ad V; postea quia duo æqualia corpora B, & E mouentur inæqualibus uelocitatibus C & D, ergo uelocitas C ad D eamdem proportionem habet, quam uis motiua S ad V; supponebantur uero uires motiuæ

Prop. 12.
Prop. 13.

tiuæ R & S inter ſe æquales, ergo ad eamdem uim motiuam V eamdem proportionem habebunt. oſtenſa vero fuit moles A ad E, ſeu ad ei æqualem B eamdem proportionem habere quam motiua vis R ad V, atque velocitas C ad D oſtenſa fuit ut vis motiua S ad eamdem V, igitur corpus A ad B eamdem proportionem habebit quam C velocitas ipſius ad D velocitatem alterius A, quod fuerat oſtendendum.

Facile conuerſum huius propoſitionis demonſtrari poſſe conſtat.

DEFINITIO I.

Præterea in occurſu duorum corporum voco incidentiam perpendicularem, & mediam vnius corporis ſuper aliud, quando linea motus illius nedum perpendicularis eſt ad huius ſuperficiem, ſed etiam per amborum centra grauitatum traducitur.

Agitur in ſubſequentibus propoſitionibus de motu recto corporum, non vero de circulari, & tunc quotieſcumque duo corpora directis motibus ſibi mutuo occurrunt, fieri poteſt, vt incidentia ſit perpendicularis ad alterius ſuperficiem, ſed non eſt neceſſe, vt eadem recta linea incidentiæ per amborum centra grauitatum traducatur, nam lineę rectę ab eorum centris grauitatum ad punctum contactus extenſæ inclinationem & angulum continere poſſunt. igitur breuitatis gratia, rectilinea incidentia, quæ efficitur perpendiculariter ad alterius ſuperficiem, atque per utriuſque corporis grauitatis centrum traducitur, appellabitur perpendicularis & media incidentia.

PROPOSITIO XVI.

Quodlibet corpus quiescens pensile indifferens ad motum à qualibet virtute motiua quantumuis diminuta moueri potest.

Fig. 14. Tab. 1. Sit quodlibet corpus B cuiuscumque vastitatis æquilibratum quiescens amouibiliter, scilicet indifferens ad motum, & non impeditum ab aeris densitate, sitque corpus A quacumque velocitate X motum, & occurrat corpori B in C incidentia perpendiculari & media. dico corpus B impelli debere, & dimoueri è suo loco à corpore A. sumatur corpus C æquale ipsi B, & fiat velocitas X ad Z vt moles corporis C ad molem A, & corpus C velocitate Z affectum occurrat perpendiculari & media incidentia corpori B. manifestum est corpus C velocitate Z motũ propellere debere corpus B sibi æquale, impetu destitutum, & indifferens ad motum; est vero vis motiua ipsius A æqualis facultati motiuæ ipsius C (propterea quod corpora A & C reciprocè proportionalia sunt suis velocitatibus) & corpus B cedit pelliturque non à mole, sed ab energia, & vi motiua ipsius C; igitur ab æquali vi motiua corporis A velocitate X impellentis corpus B quiescens amouibiliter omnino velocitate destitutum necessariò dimouebitur è suo loco, propelleturque, quapropter &c. (Conuer. prop. 15.)

PROPOSITIO XVII.

Quodlibet corpus quiescens amouibile nihil omnino resistit cuilibet potentiæ motiuæ.

Sit

Sit quodlibet corpus B pensile, & ęquilibratum, quod omnino indifferens sit ad motum. dico nullam resistentiam habere, neque obstare cuilibet potentiæ impellenti, sed libentissime ei obsequi; si enim hoc verum non est, habebit profecto corpus B aliquam resistentiam, cuius vis & energia determinatam quantitatem habebit, hæc autem æqualis esse potest alicui potentiæ impulsiuę, quæ supponitur in A inexistere, manifestum est ab actione impulsiua potentiæ A æquilibrari resistentiam ipsius B, proindeque corpus B non impelletur, igitur vt corpus B propellatur adhiberi debet vis motiua maior quã A, ideoque à qualibet alia motiua virtute minore quam A minime superari poterit resistentia ipsius B, & proinde id ipsum non dimouebitur è suo loco, sed hoc est falsum, vt mox ostensum fuit, cum corpus quiescens amouibile B à quacumque virtute motiua propelli possit quantumuis exigua, & diminuta, igitur non habebit corpus B vllam resistentiam, quod fuerat ostendendum. *Fig. 15. Tab. 1.*

PROPOSITIO XVIII.

Præterea ostendendum est, quod corpus incidens in aliud quiescens amouibile, ei non cõmunicabit, neque amittet integram suam velocitatem, si ambo corpora sint omnino dura, & inflexibilia, & incidentia media, & perpendicularis fuerit.

Sit corpus A velocitate D E translatum, qua percutiat perpendiculari, & media incidentia corpus B in quiete amouibili constitutum, sintque ambo corpora omnino dura, & inflexibilia. dico esse impossibile, vt integra velocitas D E imprimatur corpori B, vt nimirum *Fig. 16. Tab. 1.*

F 2 cor-

corpus A omni velocitate priuetur; quoniam corpus B in quiete amouibili constitutum & nil impulsui resistens ab omnimoda motus priuatione ad gradum aliquem determinatæ velocitatis peruenire potest, & è contra integra velocitas D E ipsius A vel imminutionem, & decrementum patitur, prout transfertur, & migrat in corpus B vel integra remanente velocitate D E producitur nouus impetus in B. in primo casu patet, quod in progressu incrementi velocitatis ipsius B à nihilo seu motus priuatione initium sumendo, atque in decremento impetus D E ipsius A necessariò peruenient velocitates impellentis A, & impulsi B ad æqualitatem; sed quando A æquè uelociter impellit ac B ictum fugit, cessat omnino ictus & impulsio, & si uelocitas residua ipsius A minor esset velocitate impressa ipsi B, profecto impulsus atque ictus nullo pacto fieri posset; quapropter in ipso actu incidentiæ & percussionis eo vsque actio impulsiua ipsius A comprehendi & intelligi potest quousque tantum imminuatur, quantum præcise aucta est velocitas corporis B, nec vlterius propagari potest ac imminui residua illa velocitas impellentis A, & ideo est impossibile, vt vniuersa velocitas D E absumatur, & migret in corpus quiescens amouibile B: in secundo casu præter alia absurda manifestum est impellentis velocitatem D E nil prorsus imminui, quapropter &c.

Prop. 17.

Manifestantur causæ experimentorũ, quę doctrinæ superius traditæ refragari videntur.

Non me latet experientias aliquas huic demonstrationi refragari, proiecta enim vna pila super aliam in plano subiecto multoties ictus ea dexteritate fit, vt percutiens pila in eodem loco sistatur, in quo reliquam percussit, aliquando eadem vlterius progreditur vna cum pila percussa; sed frequentissime illa, quæ ictum patitur celerius excurrit, aliquando percutiens pila reflectitur, & retrocedit.

cedit. hæc omnia contingunt propterea quod huiuſmodi pilæ non ſunt omnino duræ & inflexibiles, ſicuti reliqua omnia corpora concreta compreſſionem aliquam patiuntur, & ſenſibilem inflexionem, & reſilitionem, vt ſuo loco oſtendemus; præterea pila, quæ ictum patitur non omnino indifferens eſt ad motum, propterea quod neque eius figura sphærica, neque ſubiectum planum eſſe poteſt perfectiſſimè leuigatum: his adde vertigines, & conuolutiones earumdem pilarum, quæ in occurſu, dũ ad eaſdem partes conuoluuntur, eę facies quæ ſe contingunt, contrarijs motibus agitantur, vna ſcilicet deorſum ſeſe inclinando, reliqua vero ſurſum, vnde fit vt propter aſperitates ſuperficierum, ac ſi eſſent duæ dentatæ rotæ, ſe mutuo impediant; ſed præcipue conſiderari debet cõpreſſio, & inflexio tam pilæ percutientis quam percuſſæ, quę non in inſtanti, ſed in tempore effici debet, facta vero compreſſione, & inflexione ambo corpora nituntur naturali vi ſe dilatare, & proinde poſt ictum ſe mutuo repellunt, quare pila percutiens repellitur via contraria ei, qua prius ferebatur, dum reliqua pila percuſſa per eamdem viam impellitur, & repellitur ab energia, qua ſe mutuo dilatant ambæ pilæ; igitur in pila percuſſa augetur cauſa celeritatis eius, in percutiente vero imminuitur, quę diminutio tanta eſſe poteſt, vt omnino ęquet eius reſiduam velocitatem, vnde ſubſequatur eius quies, quod ſi repulſio maior fuerit reliquijs impetus ipſius, tunc poſt ictum illatum retrorſum reflectetur euidenti tranſitu, ſi vero minor fuerit, anterius excurret, ſed tardius quam pila percuſſa fugit.

Tranſeo iam ad alteram propoſitionem, quæ talis eſt.

PRO-

PROPOSITIO XIX.

Si corpus vniformiter latum incidat in aliud corpus indifferens ad motum, hoc incidentis velocitatem retardabit, eritque impellentis velocitas ad retardationem quam patitur vt summa corporum incidentis, & percussi ad corpus percussum; oportet autem incidentiam perpendicularem, & mediam esse.

Fig. 17. Tab. 1. Sit corpus A velocitate D E vniformi translatum à virtute motiua R, atque perductum in C offendat corpus B, quod indifferens sit ad motum incidentia perpendiculari, & media, & quam proportionem habet A simul cum B ad B eamdem habeat velocitas E D ad velocitatem D F. dico D F esse retardationem corporis impellentis A post ictum in C illatum corpori B, quia vna & eadem vis motiua R semper eodem conatu operatur, ergo eadem energia, qua solitarium corpus A promouebat id ipsum impellet in actu incidentiæ super corpus B, quod aliunde, cum indifferens sit ad motum, cuilibet impellenti cedet quamtumuis pusillo, & ideò non resistet, neque imminuet vim motiuam R, sed libentissime locum cedet subintranti corpori C, seu A; verum non potest corpus B locum suum deserere quin moueatur, nec potest moueri nisi ab aliqua motiua virtute propellatur, quæ alia esse non potest distincta ab R, igitur post ictum vna & eadem vis motiua R impellit duo corpora C, seu A, nec non B æquè velociter ex præcedenti propositione; hæc autem vis motiua prius mouebat solummodo corpus A, igitur duæ moles corporeæ inæquales B C maior, & A minor mouentur ab eadem virtute motiua

tiua R, ergo vt moles B C ad A ita reciproce velocitas D E erit ad eam velocitatem, qua A siue C vnà cum B mouetur, quæ sit G; ergo per conuersionem rationis vt B C ad B, ita erit velocitas D E ad differentiam velocitatum D E, & G, sed ut B C ad B ita facta fuit D E ad D F, ergo D F est excessus totalis uelocitatis D E ante percussionem supra uelocitatem retardatam post ictum, & ideo retardatio uelocitatis corporis A est D F, quod &c.

COROLLARIVM.

Constat ergo ex hac demonstratione, quod uelocitas percutientis ad gradum uelocitatis corpori percusso impressum eamdem proportionem habet, quam summa corporum percutientis & percussi ad corpus percutiens, ut enim A plus B ad A, ita ostensa fuit uelocitas D E ad uelocitatem G seu F E, & hæc est illa, quæ imprimitur corpori B.

Hinc obiter reddi potest ratio experimenti, quod traditæ doctrinę refragari uidetur. obseruamus ab ictu pręgrandis nauigij tardo motu excurrentis nauiculæ imprimi maiorem gradum uelocitatis eo quo nauis ferebatur, hoc accidit ob compressionem flexionemque unius, aut utriusque tabulati nauium occurrentium, ad quam consequitur dilatatio & resilitio celeri motu facta, & hęc profecto impellit nauiculam insigni uelocitate; non ergo à tardo motu totius nauigij, sed à uelocissima resilitione imprimitur maior uelocitas nauiculę. Non dissimilis operatio obseruatur in lamina, uel machina parieti affixa, quæ si percutiatur hæc contiguam pilam amouibilem in plano subiecto existentem proculdubio impellet,

Ictus ingentis nauigij tardo motu excurrentis vehementiorem impetum confert nauiculæ, cui impingit ob motũ resilitionis velocissimum, qui ad concussionem, & flexionem consequitur.

let, eique imprimet impetum insignem, cum lamina nihilominus secundum totum quiescere uideatur: & quia motus tremoris, aut resilionis prædictæ laminæ summa celeritate efficitur, ut postea ostendetur, fit ut pilam sibi adhærentem percutiat, & ideo mirum non est suscipere pilam uelocitatem insignem, hoc autem in corporibus omnino duris minime fieri posset, ut patet ex superius demonstratis.

In percussione vis motiua impellẽtis nõ minuitur, neque de nouo vlla in proiecto producitur, sed tantummodo expanditur, ita vt vna eius pars in percutiente remaneat, reliqua vero in corpus percussum communicetur.

Et hic summopere animaduertendum est, quod licet uis motiua R imprimat gradum uelocitatis G corpori B, quod prius in quiete amouibili consistebat, nihilominus ex prædicta actione nihil penitus amisit uirtus motiua R, nec prorsus debilitata est, sed tantummodo expansionem, & rarefactionem sui ipsius passa est, quandoquidẽ uirtus motiua R prius constipata in corpus minus A efficiebat integram uelocitatem D E modo æquali rarefactione uniformiter expansa in duobus corporibus A, & B, mirum non est, si minorem uelocitatem G creat. quãdo ergo quæritur, quidnam sit uis illa motiua, quæ à proijciente in corpus proiectum imprimitur; tenemus iam huius quæsiti solutionem, non enim uis motiua aliã sibi similem producit de nouo in natura, sed tantummodo subdiuiditur, & migratione quadam expanditur in utroque corpore, in proijciente scilicet, & proiecto; quia uero huiusmodi uis motiua nil aliud est quam corporis determinata quantitas impetus, & agitatio tanta uelocitate facta, patet quod integra uelocitas, seu impetus, quo ferebatur corpus impellens A postea uniformiter expansus per omnes particulas utriusque corporis impellentis, nempe A, & proiecti B, fit ex prædicta rarefactione, ut singulæ particulæ atque integra corpora retardata uelocitate G deinceps moueantur.

Fig. eadem.

Igitur

Igitur quod tantopere aliqui peripatetici horrent migrationem ſcilicet motiuæ virtutis videtur eſſe certiſſimum, nam pars virtutis, ſeu impetus, quæ in impellente corpore conſtipata inexiſtebat, diffunditur expanditurque in corpus percuſſum.

Velocitas, quæ ab ictu in corpus proiectum communicatur, ex ſui natura non in tempore, ſed in inſtanti diffunditur.

CAP. VII.

IAm ſuperius innuimus non reperiri in rerum natura corpora concreta omnino dura, & inflexibilia, hoc tamen non vetat quin ſupponi poſſint corpora, quæ flexibilitate, & compreſſione immunia ſint, quia ſaltem prima corpora componentia ſunt huius naturæ, in quibus ſaltem propoſitio verificari poteſt, & præterea vſum habet etiam in reliquis corporibus flexibilibus.

SVPPOSITIO I.

Sed prius præmitti debent hę duæ ſuppoſitiones, quarum prima eſt, quod facultas motiua, quæ interna & naturalis eſt alicuius corporis, non videtur eſſe inferioris ordinis, & debilioris energię quam ſit illa vis motiua, quæ in aliquo proiecto ab externa cauſa impreſſa eſt, qua mediante deinceps proiectum operatur impellendo corpora ſibi obſtantia ęquali velocitate ac interna vis motiua propellebat; quia vis motiua ex ſui natura nil aliud eſſe videtur quam tanta energia & vehementia impetus, à qua, nedum ſubiectum in quo vis motiua exiſtit moue-

tur, sed insuper, quæ communicari, & diffundi potest in alijs corporibus mobilibus eius progressum impedientibus, vnde fit, vt quotiescumque effectus producti à duabus causis sint prorsus inter se ęquales erunt necessariò causæ effectiuæ æquè validæ, & eiusdem roboris, igitur si idem corpus pensile & indifferens ad motum ęquè velociter impellitur ab ictu sibi illato ab aliquo proiecto corpore, atque à graui cadente, vel ab impulsu animalis cuiusdam, non poterit huiusmodi intrinseca & naturalis vis motiua debilior & languidior censeri, quam sit vis illa proiectitia, alias idem effectus velocitatis impressæ in corpus pensile produceretur à causis effectiuis inæqualis roboris, quod videtur omnino absurdum. omitto è contra, quod virtus proiectitia potius debilior, & inferioris ordinis censeri debet eo nomine quod non sit perpetua, & perseuerans, quandoquidem semel debilitata, aut deleta deinceps sponte sua restitui, & reuiuiscere non potest, cum è contra vis motiua à naturali & intrinseco principio prodiens nunquam deleatur, & si forte aliquando actus, & exercitium suæ operationis impeditur, denuo sponte sua reuiuiscit, & pristinam energiam acquirit; quapropter nullo pacto censeri debet vis proiectitia altioris ordinis, & maioris roboris, & energiæ, quam sit vis motiua ab intrinseco, & naturali principio pendens, quæ eumdem velocitatis gradum in aliud corpus indifferens ad motum imprimit.

SVPPOSITIO II.

Secundo suppono quod gradus velocitatis cuiuslibet mobilis proiecti, si ab aliquo externo impedimento imminuatur, & retardetur, non poterit denuo restitui,

&

& per se reuiuiscere, nisi adsit noua causa, à qua impetus renouetur, & denuo eidem corpori imprimatur.

Si enim corpus A velocitate D C feratur, atque à causa externa retardetur eius motus, vt nimirū subdupla ex.gr. velocitate E C moueatur, manifestum est non posse per se, absque nouo impulsu superueniente velocitate iam extincta, & amissa D C denuo moueri, scilicet eodem tempore percurrere duplum spatium, aliàs motus, qui ex sui natura effectus, & operatio alicuius causæ motiuę est, procrearetur à nihilo, quod est impossibile. igitur vt denuo ad duplam celeritatem restituatur, requiritur noua causa, quę nouo impulsu augeat diminutam celeritatem, nouo scilicet impulsu exterius adueniente, estque aliunde hoc euidentissimum in omnibus proiectis, quantacūque enim velocitate saxum, vel sagitta proijciatur, quoties ab externa causa refrænatur, aut retardatur, vel extinguitur impetus eius, videmus eam vires non resumere per se, neque velocitate amissa & deleta vnquam moueri, & profecto hac præcipua proprietate differt impetus seu vis motiua naturalis à violenta proiectorum, quia nempe illa, licet impediatur, retardetur, & omnino sistatur, sponte sua vires reassumit, vt grauia sublato fulcimento subito decidunt, quod proiectis non contingit, & hoc nomine vis motiua intrinseca, & naturalis perpetua & immortalis censeri potest, cum vis motiua proiectitia non diu perseueret mortalisque sit, nec ab eius priuatione ad existentiam sponte sua regrediatur. his præmissis demonstrandum est, quod *Fig. 18. Tab. 1.*

PROPOSITIO XX.

Quodlibet corpus in motu constitutum percutiẽdo corpus pensile in ipsum imprimit velocitatis gradum non successiuè, & in tempore, sed totum simul in instanti; oportet autem ambo corpora omnino dura, & inflexilia esse.

Fig. 19. Tab. 1. Corpus A velocitate D latum pertingat ad contactum corporis B pensilis, & amouibiliter quiescentis ad punctum C, ipsumque percutiat perpendiculari & media incidentia versus G, imprimatque in ipsum gradum velocitatis E F, sintque ambo corpora durissima & inflexibilia, & primo corpus A sit proiectum vt nimirum eius impetus D non sit ab interna virtute motiua prodiens, sed ab aliquo externo impellente sibi communicatus, dico corpus B acquirere velocitatem E F totam simul in vnico temporis instanti. si enim hoc verum non est, imprimatur talis gradus velocitatis successiuè tempore T V; & quia successiua actio diffusionis impetus temporanea intelligi non potest absque eo, quod impetus continenter crescat à pusillo & minimo gradu crescendo quousque ad maximum impetum E F perueniat, huiusmodi vero transitus seu incrementum impetus in tempore factus aut est vniformis, scilicet proportionalis temporibus excursis, aut non; si proportionalis fuerit ita vt in temporis medietate T X acquiratur totius velocitatis medietas E H, & in temporis quadrante T Z acquiratur quarta pars velocitatis E I, & sic in reliquis partibus proportionalibus, vt tandem in fine totius temporis T V compleatur tota velocitas E F; si uero incrementum uelocitatis pro-

por-

portionale non fuerit temporibus exactis, ſaltem hoc euitari non poteſt, quod nimirum in portione temporis T Z integer gradus velocitatis E F minime impreſſus ſit in corpus B, ſed neceſſariò portio aliqua eius, qualiſcũque illa ſit, imprimetur, quandoquidem ſupponitur cõpleta impreſſio totius velocitatis E F in fine totius temporis T V. his poſitis quoniam huiuſmodi velocitas imprimitur ab A in corpus B toto tempore T V, & abſque contactu actio impulſiua concipi non poteſt, ergo corpus A continuato contactu in C, dum promouet corpus B, vnà cum eo moueri cogitur perſeuerante tempore T V, igitur corpus A cogitur moueri uerſus G eadem velocitate qua corpus B promouetur, eo quod nunquam corpus A in dicto tempore T V ſeparatur à conſortio corporis B, igitur non poterit A tempore T Z moueri alia velocitate quam ea, qua fertur corpus B quæ eſt E I, quapropter corpus A ob impedimentum, & remoram corporis B omnino amiſit priſtinam eius velocitatem D, & tantummodo diminutam velocitatem E I in fine temporis T Z poſſidet, cumque per ſe gradus velocitatis E I non poſſit augeri in ipſomet impellente corpore A; cum non adſit noua cauſa, quæ velocitatem amiſſam augere vel reſtituere poſſit, quandoquidem medium fluidum hoc efficere non poteſt, vt oſtenſum eſt, ergo eſt impoſſibile vt corpus impellens A in ſubſequenti tempore à ſe ipſo maiorem gradum velocitatis acquirat quã E I; ſed ex hypoteſi in maiori tempore T X corpus B vnà cum impellente A acquiſierunt maiorem velocitatem E H, & tandem in toto tempore T V peruenerunt ad maximam velocitatem E F, quod eſt abſurdum. non igitur in tempore ab impellente A imprimitur in B velocitatis gradus E F, remanet ergo vt in inſtanti imprimatur.

Ex 2. ſuppoſ. huius cap.

Cap. 3.

Secun-

Secundo loco ſupponatur corpus A promoueri ab intrinſeca & naturali ui motiua D, & occurrat corpori pēſili B ad motum indifferenti ad punctum C perpendiculari & media incidentia, eique imprimat velocitatis gradum E F, ſintque ambo corpora duriſſima & inflexibilia; dico corpus B acquirere velocitatis gradum E F in vnico temporis inſtanti. ponatur corpus M æquale ipſi A, cúi ab aliqua externa cauſa proijciente imprimatur idem gradus velocitatis D, & hoc impetu affectum corpus M incidat in idem corpus B in puncto N, eique imprimat gradum velocitatis E F; quoniam corpus M eſt proiectũ moueturque à vi motiua D ſibi impreſſa ab externa cauſa, tunc velocitas E F imprimitur ipſi B in inſtanti; vt oſtenſum eſt; ſed quando uis motiua D eſt intrinſeca & naturalis ipſius A non eſt inferioris ordinis & minoris roboris & energiæ quam ſit eadem uirtus motiua proiectitia ipſius M, igitur non poterit debilius & tardius operari natiua vis motiua D ipſius A quam proiectitia vis alterius M, cum ſubiectum mobile B idem ſit ęquè indifferens ad motum & ęquè retardans impetum proijcientis, & effectus velocitatis impreſſę E F idem quoque, nec non vis motiua D ſibi ipſi æqualis, igitur eſt impoſſibile, vt vis proiectitia ipſius M operetur in inſtanti, & ei æqualis virtus intrinſeca & natiua ipſius A tanto tardius operetur nempe in tempore, quapropter in inſtanti operabitur, quod erat, &c.

Fig. 20. Tab. 1.

In prima parte huius prop.

Ex prima ſuppoſitione huius Cap.

PROPOSITIO XXI.

Aliter idem oſtendetur hac ratione.

Fig. 19. Tab. 1.

Iiſdem poſitis ſi enim in inſtanti non imprimitur veloci-

locitas E F corpori indifferenti B ab impellente A, ergo in aliquo tempore T V; intelligatur corpus Y quod siue glutinis tenacitate quo subiecto plano adhęret, siue vi motiua contraria resistat impulsui ipsius A & impressioni velocitatis E F, sitque talis resistentia ipsius Y tantæ energiæ, vt ad eam superandam requiratur actio impulsiuæ virtutis ipsius A impetu D perseuerans toto tempore T V, quod profecto possibile est, cum prædicta resistentia augeri, & minui in infinitum possit, tunc æquè resistet potentia corporis Y ac corpus B indifferens ad motum, sed hoc est falsum, cum B quiescens amouibiliter ex propositione 17. nullam resistentiam habeat, ergo non in tempore, sed in instanti motus imprimitur.

Modus impressionis impetus à Gassendo excogitatus refellitur.

Non me latet præclarissimum Gassendum, cum de impressione impetus agit, censere, dum ab impellente corpore mouetur & vehitur proiectum, tyrocinio quodam assuescere & quasi addiscere motum exercere, unde fit, vt postmodum per se motum peragere absque adiumento proijcientis possit. hinc fortasse quispiam dubitandi occasionem de firmitudine adductæ demonstrationis arripere posset, scilicet dicere posset proiectum B dum ab alio impellitur, & vehitur tempore T V moueri quidem, sed non virtute motiua inexistente sibi communicata ab impellente A, sed impulsu mere passiuo permanente facultate motiua in ipso proijciente, à qua veluti pondus quoddam iners uehitur promouet urque, ex quo subsequitur, quod impetus non communicetur in instanti, licet in instanti motus proiecti initium habeat.

PRO-

PROPOSITIO XXII.

Hoc autem falſum eſſe ſic oſtendetur.

Fig. 19. Tab. 1.

Impoſſibile eſt vt corpus, dũ vehitur impetu proprio deſtituatur & ſe habeat mere paſſiue.

Si ab impellente A vehitur corpus B motu mere paſſiuo abſque eo, quod ſibi impreſſam vim motiuam poſſideat; tunc aut impetus E F ſibi imprimitur in poſtrema parte temporis T V, aut in vltimo eius inſtanti; ſi in parte temporis T V poſtrema, ſequitur abſurdũ primi caſus propoſitionis vigeſimæ; ſi in vltimo inſtanti, ergo velint nolint vis motiua & impetus integer in inſtanti imprimitur in illo nempe vltimo temporis T V poſt percuſſionem. præterea in hac hypoteſi corpus B dum vehitur, agitatur vero & reali motu, & transfertur, at realis motus & migratio concipi non poteſt abſque velocitate ſeu impetu ſine quo exiſtere non poteſt, ergo eſt impoſſibile vt corpus B tempore T V feratur impulſu mere paſſiuo deſtitutum proprio & præconcepto impetu. nec verum eſt pondus dum trahitur & uehitur omnino iners & paſſiue ſe habere, nam re uera ſuam uim motiuam & impetum impreſſum poſſidet, hoc profecto latet ob impedimenta & propter aſperitatem corporis uecti, & ſoli ſuper quod incidit, cui propter energiam grauitatis adhęret nec libere excurrere poteſt; ſecus autem contingit quando corpus uectum fuerit ſphæricum, & planum ſubiectum perfectiſſime leuigatum, tunc enim licet tardiſſime uehatur, dummodo in fine tractionis non ſiſtatur, & ad quietem non redigatur, poſt caſum aliquantulum excurrit, & hic motus euidenter indicat impetum in eo impreſſum. id ipſum experimur in corporibus innatantibus, & æquilibratis, quæ ne minimum uehi poſſunt

qua-

quacumque tarditate, quin ſubſequatur progreſsus aliquis, qui impetum in eo exiſtentem manifeſtet. quare nulla tractio, uectio, ſeu migratio excogitari poteſt abſque impetu impreſſo eidem corpori, quod mouetur, proindeque eſt impoſſibile ut corpus B, dum uehitur tempore TV impetu proprio deſtituatur & ſe habeat mere paſſiue.

PROPOSITIO XXIII.

Alia ratione id ipſum oſtendetur.

Corpus A uelocitate DE, ſcilicet ui motiua R affectũ perpendiculariter & per medium incidat ſuper corpus B amouibiliter quieſcens, & ſi fieri poteſt poſt incidentiam toto tempore G retineat impellens A integram uelocitatem DE, ut nimirum nulla eius pars diffundatur, nec communicetur corpori B, & quia corpus B amouibiliter quieſcens nil reſiſtit impulſui ipſius A eius uelocitatem non imminuet, ergo neceſſe eſt ut in toto tempore G corpus A uelocitate DE non imminuta excurrat, proindeque eadem uelocitate annexum corpus B anterius excurret promouebiturque, quare ab eadem uirtute motiua R impellentur duo corpora A, & B eadem uelocitate DE; ſed in fine temporis G poſtquam portio impetus ipſius A communicata eſt ipſi B tunc duo corpora A & B ab eadem uirtute motiua R transferri debent diminuta uelocitate EF, ad quam integra uelocitas DE eamdem proportionem habeat, quam duo corpora A & B ſimul ad A, & prius ambo mouebantur uelocitate integra DE, ergo eadem corpora A & B ab eadem uirtute motiua R inæqualibus uelocitatibus DE & FE mouentur,

Fig. 17. Tab. 1.

Prop. 15.

Corollarium Prop. 19.

tur, quod eſt abſurdum, non ergo poſt inſtantaneam percuſſionem tempore G corpus B dum mouetur virtute motiua deſtituitur, vnde conſtat non tyrocinio nec diſciplina vel aſſuetudine impetum acquiri in tempore, ſed diffundi in inſtanti.

Velocitas, quæ in corporibus flexibilibus & non omnino duris communicatur ab ictu percuſſiuo, imprimitur non in vnico, ſed in pluribus inſtantibus temporis continenter ſuccedentibus.

CAP. VIII.

HActenus ſuppoſuimus omnimodam duritiem & inflexibilitatem tam in corpore ictum inferente quam in percuſſo, modo ſupponamus eadem duo corpora cedentia, & flexibilia eſſe, vt ſunt omnia corpora concreta, quæ in rerum natura exiſtunt; hæc autem aut conſtant ex partibus diſcretis, & omnino ſeiunctis, aut eorum partes ſimul connectuntur glutine, aut vinculis aliquibus, quæ aliquando maiorem, aliquando minorem tenacitatem habent, vnde fit, vt quotieſcumque ab aliquo corpore duro premuntur, tunc quidem non omnes partes eiuſdem corporis eodem motu, & celeritate vnà mouentur, ſed poſſunt primę particulę, quę ictum recipiunt, agitari reliquis quieſcentibus, aut diuerſo, & tardiori motu priſtinam poſitionem deſerentibus,& hinc conſurgit aut mollities corporis, aut flexibilitas. Vt vero à notioribus initium ſumamus.

PRO-

PROPOSITIO XXIV.

Percussio facta in congeriem corporum disiunctorum, impetum in eam communicat continenter debilitatum, & in tempore.

Supponatur corpus concretum B C D conflatum ex particulis B, C, D inter se omnino discretis, quæ nullam resistentiam habeant, & indifferentes sint ad motum, percutiatur postea corpus concretum B D à duro corpore A impetu E, siue ab interno siue externo principio pendente, tunc quidem efficiet corpus A non vnicam, sed multiplicem percussionem, quarum prima erit ea, quæ infligitur anterius expositis corporibus B, quæ supponantur omnino dura, & eis imprimat velocitatem F G, quæ ex præcedentibus in instanti propagabitur; quia vero post primum ictum nondum aggregatum ex corporibus A, & B attingit subsequentes particulas C, ideo aliquantulum moueri debent vt ad contactum C perducantur, & propterea tempore aliquo intermedio motus à situ B ad C fieri debet, & postmodum effici poterit secunda percussio in C, quæ denuo eadem ratione instantanea erit, cumque tota velocitas F G, quæ in aggregato corporum A, & B diffusa fuerat, debeat postmodum magis rarefieri in tribus corporibus A, B, & C, igitur velocitas minuetur pro retardatione F H verbi gratia, quapropter relicta velocitas H G, qua mouetur corpus C cum sibi coniunctis corporibus A, & B, in instanti quoque procreatur, & demum tempore aliquo perduci debent ad contactum remotiorum particularum D, & postmodum celebrari debet postremus impulsus ab im-

Fig. 21. Tab. 1.

Prop. 20 21. 22. & 23.

petu G H trium corporum A, B, C, vt tandem fiat secunda retardatio H I, & postremus gradus vigentis velocitatis I G remaneat impressus tum particulis D, cum etiam vniuerso concreto corpori B D.

Hinc percipitur quod reuera velocitas I G imprimitur in corpus concretum B D in tempore non ratione percussionis, scilicet non ex eo, quod partiales ictus, & partiales gradus velocitatis imprimantur in tempore, sed quia inter duas percussiones tempus intermediat, propterea quod distantiæ & intercapedines inter particulas B, C, D corporis concreti excurri debent in tempore; igitur ratio quare postremus gradus velocitatis I G in tempore imprimitur in corpus concretum B D est, quia non efficitur vnica percussio, sed multæ continuato ordine, quarum vna post aliam ictum efficit instantaneum, sed inter prædictos ictus particulæ quantæ temporis semper intermediant.

Fig. 21. Tab. 1. His declaratis concipiatur iam corpus concretum BD conflari ex particulis partim discretis, partim vero mutuo connexis, vt sunt corpora fluida, & mollia, in ijs enim totalis & exquisitus contactus nullo pacto admitti potest, quandoquidem non possent impelli primę particulæ B, quin etiam tota series subsequentium particularum C D vnà mouerentur, & impellerentur, quod cũ repugnet euidentiæ sensus, eoquod videmus moueri primas particulas B, dum subsequentes C, & D omnino quiescunt, vt contingit in fluidis, & mollibus corporibus, igitur necessariò admitti debent spatiola aliqua intermedia, à quibus particulæ illæ aliquantulum ab inuicem seiunguntur, eo quod primæ particulæ B moueri non possunt nisi in aliquo loci spatio, scilicet nisi distent aliquantisper à subsequentibus corporibus C, aliàs si cor-

In fluidis corporibus admitti debent aliqua spatiola intermedia.

corpus B moueri posset versus C quando prædicta corpora se tangunt, & corpus C quiescit, tunc quidem duo corpora se mutuo penetrarent, quod est impossibile, igitur necessariò aliqua intercapedo localis inter prædictas particulas admitti debet.

Sed licet prædictę particulæ aliquo pacto seiungantur, non proinde concipi debent omninò segregatæ, & omnino indifferentes ad motum, sed aliquo pacto resistunt, quatenus ab irretientibus particulis collateralibus retinentur, vt non possint excurrere, & extricari, quin miris modis flectantur circumuoluantur, & varijs ictibus, & confricationibus impediantur. hinc fit, vt ictus illatus à corpore duro A in instanti quidem velocitatis gradum aliquem imprimat in exposita corpuscula B, quæ ob impedimenta irretientium particularum violentiæ ipsius A aliquanto resistunt, & proinde debilitant aliquo pacto vim impellentis corporis A; hoc tamen non impedit quin prima percussio effectum suum instantaneum producat, impressionis scilicet alicuius velocitatis, vt superius adducta demonstratio euincit, sed concipi debet eo nomine impressionem velocitatis in anterioribus corporibus B in tempore fieri, quatenus corpora B vna cum irretientibus corporibus seriem quandam corporum mobilium componunt, in qua post primum ictum instantaneum particulę insensibiles temporis me diant inter primum, & subsequentes ictus; idem dicendum est de subsequentibus ictibus in particulis C & D; & siquidem repetitæ resistentiæ particularum multiplicatæ extinguere omnino possent totalem velocitatem impellentis corporis A, tunc quidem quies eius subsequeretur, & extinctio impulsus, & motus.

Particulę fluidum componētes motui resistūt, quatenus a collateralibus particulis impediuntur, & proinde impellentis vim motiuam aliquo pacto debilitant.

Efficitur impressio velocitatis in tempore quatenus plures percussiones continēter succedentes fiunt.

Non secus in corporibus flexibilibus, vt sunt machinæ,

In flexibilibus corporibus

percussio & impressio impetus in tempore fit, ne dum quia singulares percussiones temporaneæ sunt, sed quia inter eas tēpus mediat minuiturque vis motiua ob resistentiam earum.

næ, in quibus percussio non in tempore fit, scilicet ex continuatis impulsionibus, quarum quælibet temporanea sit, & inter duas quaslibet semper insensilis temporis particula mediat, & in tali casu corpus percussum nō habebit omnimodam indifferentiam ad motum, sed potius resistentiam positiuam; quandoquidem machina flecti non potest quin aliquo pacto partes laterales versus conuexitatem corporis flexi existentes violenter ab inuicem distrahantur, & quodammodo diffringantur lacerenturque, at in prædictis fractionibus requiritur gradus determinatus impulsionis, & propterea tantumdem minuitur violentia impellentis; sed hæc clarius percipientur posterius vbi de machinæ resilitione agetur.

Velocitas in proiecto impressa ex sui natura est vniformis, & perpetuo duratura.

CAP. IX.

QVoniam, vt dictum est, motus qui à proijciente efficitur nil aliud est quam transitus in tempore determinato factus, vel potius velocitas, quę ex sui natura transitum, & migrationem dicit, manifestum est, si remoueantur omnes causæ externæ transitum, & motum illum impedientes, & retardantes esse illum perpetuo duraturum, quandoquidem effectus cuiuslibet causæ ex se ipso deficere & languere non potest nisi adsint causæ contrariæ à quibus debilitetur, aut destruatur; sic pariter nullus alius modus vel accidens spōte sua, & per se destruitur, aut debilitatur, si nimirum subiectum in quo existit perseueret, & nunquam desinat (cum lumine naturæ constet entia sponte sua in nihilum

abire

abire non posse, nisi deficiat, vel subtrahatur continuus influxus Dei ter maximi, quo entia creata indigere credimus) & insuper non adsint causæ internæ vel externæ eum destruentes, veluti figura trianguli lignei nunquam deficeret, si eius materia, lignum scilicet, in quo subiectatur æterna esse posset, nec ab alia causa externa vnquam destrueretur; sic quoque modus ille, quo corpora ab vno ad alium locum migrant, nunquam deficeret, si corpus in quo existit, & quod migrat æternum esse posset, atque à nulla causa contraria eius motus debilitaretur aut destrueretur.

De proportione percussionum factarum in corpus omnino stabile, vel amouibile.

CAPVT X.

POstquam de diffusione, & propagatione impetus egimus qui ab impellente in corpus impulsum producitur, inquirenda modo est vis, & energia ictus qua premitur corpus impulsum; estque percussio actio quædam compressiua corporis impellentis excepta, & refrenata à corpore ictum recipiente; itaque in percussione duo corpora requiruntur alterum agens, alterum vero patiens, seu actioni resistens; actio vero illius pendet nedum ab impetu seu gradu velocitatis eius, sed etiam ab alijs causis, de quibus modo agendum est in subsequentibus propositionibus hoc axiomate præmisso. *Percussionis descriptio.*

AXIO-

AXIOMA IV.

Corpus quiescens aliud stabile corpus contingens ipsum non percutiet.

Hoc plane euidentissimum est, quia percussio actio est compressiua, quæ concipi non potest absque nisu & impetu motus localis.

PROPOSITIO XXV.

Si duo corpora æquali velocitate translata perpendiculariter incidant in superficiem eiusdem corporis omnino immobilis duri, & inflexibilis, eorum percussiones eamdem proportionem habebunt quam moles corporeę eorumdem incidentium corporum habent.

Fig. 22. Tab. 1. Duo quælibet corpora A, & B æqualibus velocitatibus V incidant perpendiculariter super eiusdem corporis omnino fixi & stabilis C superficiem, sintque prædicta corpora omnino dura, & inflexibilia; dico vim, & energiam, qua corpus A percutit ipsum C ad percussionem factam à corpore B eamdem proportionem habere, quam moles corporea A ad molem corporis B. quoniam corpora A, & B æque velocia sunt, ergo moles corporea A ad corpoream molem ipsius B eamdem proportionē habebit, quam motiua vis extensa in totam molem corpoream ipsius A ad vim motiuam extensam in corpus B; sed corpus omnino firmum C impellitur, & premitur perpendiculariter ab omnibus particulis corporum A, & B impulsis à totidem portiunculis virtutis impulsiuæ, &

Prop. 12.

eius-

eiuſmodi impulſibus omnino reſiſtit C ſua quiete pertinaci eoſque refręnat, ergo compreſſio, quam efficit corpus A ad eum impulſum, quem efficit corpus B eamdem proportionem habebit, quam vniuerſa vis motiua in corpus A expanſa ad totam vim motiuam ipſius B, ſeu eamdem, quam moles corporea A ad ipſius B molem corpoream, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVI.

Si duo corpora inter ſe æqualia perpendiculariter incidant ſuper alterius corporis omnino ſtabilis ſuperficiem, fuerintque omnia corpora dura, & inflexibilia, vires percuſſionum proportionales erunt velocitatibus eorumdem incidentium corporum.

Corpus A ſit æquale ipſi B & ambo perpendiculariter incidant ſuper idem corpus omnino ſtabile C, & V ſit velocitas ipſius A, atque X ſit velocitas alterius B, ſintque prędicta corpora dura, & inflexibilia; dico vim percuſſionis, quam efficit corpus A ad percuſſionem quam efficit corpus B eamdem proportionem habere, quam V velocitas ipſius A ad X velocitatem alterius B habet, quia corpora A & B ęqualia ſunt, ergo vis motiua ipſius A ad vim motiuam alterius B eamdem proportionem habet quam V velocitas ipſius A ad X velocitatem B; ſed corpus C impellitur, & comprimitur à robore virtutis motiuæ vniformiter diffuſæ per duas moles æquales corporum A, & B, & eiſdem omnino ſua firmitudine reſiſtit, & refręnat C, ergo vt vis motiua A ad vim motiuã alterius B, ſeu vt V velocitas ipſius A ad X velocitatem B, ita erit energia percuſſionis corporis A ad vim percuſſionis corporis B, quod erat &c. *Fig. 23. Tab. 1.* *Prop. 13.*

PROPOSITIO XXVII.

Si duo corpora inæqualia velocitatibus inæqualibus incidant perpendiculariter ſuper eiuſdem corporis omnino quieſcentis ſuperficiem, ſintque prædicta corpora dura, & inflexibilia, vires eorum percuſſionum proportionem compoſitam habebunt ex rationibus magnitudinum, & velocitatum.

Fig. 24. Tab. 1. Sint duo corpora inæqualia A, & B, & perpendiculariter incidant ſuper corporis omnino ſtabilis C ſuperſiciem, A quidem velocitate D, B vero velocitate E; dico energiam percuſſionis, quam efficit corpus A ſuper C ad eam, quam efficit corpus B compoſitam proportionē habere ex ratione corporeæ molis A ad corpoream molem B, & ex ratione velocitatis D ad velocitatem E: ponatur corpus F æquale ipſi B, quod moueatur velocitate D; & quia duo corpora A, & F eadem velocitate D mouentur, & perpendiculariter incidunt ſuper corpus omnino ſtabile C, ergo vis percuſſionis, quam efficit A ad eam, quam efficit corpus F eamdem proportionem habet, quam moles A ad F, ſeu ad B; poſtea quia duo corpora æqualia F, & B inæqualibus velocitatibus D, & E perpendiculariter incidunt ſuper C, ergo energia percuſſionis, quam efficit corpus F ad eam, quam facit corpus B eamdem proportionem habebit, quam velocitas D ad velocitatem E; proportio vero percuſſionis ipſius A ad percuſſionem poſtremæ B componitur ex ratione percuſſionis A ad percuſſionem corporis F, & ex ratione percuſſionis eiuſdem F ad percuſſionem poſtremæ B, igitur vis percuſſionis ipſius A ad vim percuſſionis alte-

Prop. 25. *Prop. 26.*

rius

rius B habet proportionem compositam ex ratione molis A ad B, & ex ratione velocitatis B ad E, quod erat &c.

PROPOSITIO XXVIII.

Hinc constat si moles perpendiculariter incidentium corporum super idem corpus omnino stabile reciprocè proportionales fuerint velocitatibus earum, esse vires percussionum æquales inter se.

Quod facile deducitur ex præcedenti propositione.

COROLLARIVM.

Patet etiam quod si corpus quodcumque perpendiculariter incidat super alterius corporis omnino stabilis superficiem, & ambo corpora fuerint dura, & inflexibilia, vis & energia percussionis mensurabitur nedum ab impetu, & velocitate incidentis corporis, sed etiam ab eiusdem mole corporea. quandoquidem vis motiua, qua impellitur, & comprimitur corpus firmum ictum recipiens mensuratur nedum à gradu intensiuo impetus ipsius, sed etiam ab eiusdem extensione per vniuersam molem incidentis corporis, à qua vniuersæ particulæ eius eadem vi, & robore intensiuo propellunt corpus quiescens. quia vero impeditur à firmo corpore omnino progressus incidentis corporis, scilicet tota eius actio impulsiua retunditur, & refrænatur, ergo actio totalis mensuratur à totali velocitate percutientis, & ab eius mole.

Energia percussionis mensuratur nedũ ab impetu incidentis corporis, sed etiã ab eiusdem mole corporea

PROPOSITIO XXIX.

Vis percuſſionis factæ ſuper corpus quieſcens amouibiliter menſuratur à portione impetus percuſsiui, ad quam eamdem proportionem habet, quam ſumma percutientis & percuſſi ad corpus percuſſum.

Fig. 25 Tab. 2. Si vero corpus quieſcens C ictum excipiens, licet quieſcat, ſit tamen indifferens ad motum, ſcilicet ſit in quiete ſeu ſtatione amouibili, tunc quidem vis, & energia percuſſionis, quam efficit corpus A perpendiculariter & per medium incidens ſuper corpus C non menſuratur à totali impetu V X, quo corpus A id ipſum percutit, ſed ab eius portione V Z, ad quam integra velocitas V X eamdem proportionem habeat quam ſumma duorũ corporũ A, & C ad ipſum C. quoniã corpus A velocitate V X incidit perpendiculari & media incidentia ſuper corporis C quieſcentis amouibilis ſuperficiem, igitur velocitas V X vniformiter poſt ictum ſpargitur in duobus corporibus A, & C, ergo velocitas V Z eſt retardatio, quæ infertur velocitati ipſius A; modo ſi corpus C eſſet omnino immobile refrænaretur integra ipſius A velocitas V X, quia nulla eius portio imprimeretur conſtanti, & omnino immobili corpori C, at quia id ipſum C ſupponitur indifferens ad motum, & proinde ei imprimitur gradus aliquis velocitatis, puta X Z minus quã V X, ope cuius cedit & obſequitur impulſui ipſius A, & hoc nomine ei non reſiſtit, repugnat vero & renititur impulſui ipſius A pro menſura diminutionis velocitatis eius, quæ eſt V Z: ſed tanta eſt energia percuſſionis quanta eſt reſiſtentia, quæ impellenti infertur, ergo vis

Prop. 19.

Ex prop. 26.

Coroll. prop. 19.

&

& energia percussionis ipsius super C mensuratur non ab integro eius impetu V X, sed ab eius portione V Z, quod erat &c.

De varietate percussionum, quæ oritur ex motu, & positione corporum ictum recipientium.

CAP. XI.

CVm eadem operatio quatenus ab efficiente diffunditur actio apelletur, & quatenus in subiecto recipitur passionis nomine donetur, non distinguntur actio & passio quoad energiam, sed tantummodo respectu terminorum, sic pariter vis percussionis vna, & eadem erit, eiusdemque mensuræ & gradus, licet respectu impellentis corporis, & quatenus ab eo fluit actio percussionis vocetur, & respectu corporis ictum recipientis vocetur passio percussionis, & huius operatio dicitur resistentia, sicuti operatio impellentis vocatur percussio. ex quo deducitur quod resistentia corporis omnino quiescentis, de quo egimus in superius adductis propositionibus; commensuretur omnino percussionibus, quæ ab eisdem corporibus inferuntur. at quia propter alias causas variatur vis & energia resistentiæ, proindeque vis percussionis diuersificatur, propterea huiusmodi nouæ causæ exponi debent, & primo.

PROPOSITIO XXX.

Si duo corpora moueantur æquali velocitate per eamdem rectam lineam ad easdem partes nulla resistentia neque percussio efficietur.

Fe-

Fig. 26. Tab. 2. Ferantur corpora A, & B per eamdem rectam lineam A B C D ad easdem partes æquali velocitate. dico nullam prorsus plagam vel percussionem inferre A ipsi B, neque B penitus resistere impulsui ipsius A. supponantur A, & B sese tangere (nam absque contactu proculdubio nulla percussio efficietur) quia existentibus velocitatibus æqualibus, si in dato tempore corpus A percurrit spatium A C, pariter B fugiendo pertransit spatium B D ęquale ipsi A C, & ideo B non impedit neque retardat motum corporis A, quare ablato & non existente in natura corpore B, non percurreret A maius spatium quam A C eodem tempore, ergo æquale spatium percurritur ab A solitario ac ab A coniuncto cum B; ideoque perinde impeditur progressus ipsius A à corpore B quam à nihilo, & propterea progressus ipsius A nullo pacto impeditur, sed vbi prorsus non refrænatur progressus ipsius A, ibi nulla percussio neque resistentia ipsius B concipi potest, igitur A nullo pacto percutit ipsum B, neque hoc ei resistit, & propterea eadem placiditate A tanget corpus B, acsi ambo omnino quiescerent in eodem situ spatij mundani, quod &c.

COROLLARIVM.

Hinc patet quod si motus fugientis corporis B velocior fuerit motu persequentis corporis A, tunc nullam fore percussionem neque resistentiam, quandoquidem nunquam tardius corpus A ad contactum celerius fugientis B perueniet, ideoque nulla actio percussiua nec resistentia concipi potest.

Et hic est secundus modus prohibendi percussionem, licet

licet enim A motu reali feratur in spatio mundano cum sua velocitate, & impetu; quia tamen deficit motus & impetus relatiuus ipsius A respectu B, percussio tamen non efficitur.

PROPOSITIO XXXI.

Si postea duo corpora omnino dura, & inflexibilia motibus contrarijs per eamdem rectam lineam sibi mutuo occurrant perpendiculari & media incidentia, percussio, quæ fieret super idem corpus tardius excurrens, si in quiete amouibili constitueretur, ad percussionem motibus contrarijs factam eandem proportionem habet, quam velocitas percutientis corporis ad duas eorum velocitates contrarias simul sumptas.

Moueantur duo corpora A, & B motibus contrarijs per eamdem rectam lineam, ita vt sibi mutuò occurrant perpendiculari & media incidentia super vtriusque superficiem, sitque C D velocitas ipsius A, atque E F sit velocitas alterius B, & ductis rectis G C, & E I perpendicularibus ad C D, & E F, fiat G C ad E I vt moles corporea A ad molem B repræsentabunt huiusmodi perpēdiculares moles ipsas corporeas A, & B, sicuti reliquæ C D & E F repræsentant velocitates eorum, compleanturque rectangula G D, & I F, quæ proportionem compositam habebunt ex rationibus velocitatum, & magnitudinum corporum A, & B, & propterea repræsentabunt prædicta rectangula vires motiuas eorumdem corporū. fiat postea vt summa ex A, & B ad B ita C D ad C L erit diuidendo, & inuertendo B ad A vt C L ad L D, compleaturque rectangulum G L. similiter vt A simul cum B *Fig. 27. Tab. 2.*

ad

ad A, ita fiat velocitas F E ad E M, erit diuidendo B ad A vt F M ad M E; compleaturque rectangulum M I, atque super C D applicetur rectangulum C O æquale F I, & quia vt B ad A, ita est F M ad M E, nec non C L ad L D, seu productum F K ad I M, pariterque productum C P ad L O, & componendo productum F I ad M I erit vt C O ad L O, suntque antecedentia producta F I, & C O æqualia, igitur & consequentia I M, & L O æqualia erunt. fiat postea moles corporea R ad A vt velocitas C D ad E F. ostendendum est rectangulum G L ad L O siue ad I M eamdem proportionem habere quam velocitas C D ad E F. quoniam rectangulum G D ad I F, seu ad C O compositam proportionem habet ex ratione laterũ C D ad E F siue R ad A, quæ est ratio velocitatum, & ex ratione C G ad E I, seu corporis A ad B, & rectangulum C N ad N D est vt corpus B ad A, & rectangulum N D ad L O seu rectangulum C H ad C O vel ad I F vt R ad B; igitur proportio rectanguli C N ad L O componitur ex ijsdem rationibus B ad A, & R ad B, igitur ex æqualitate perturbata rectangulum G L ad L O erit vt R ad A, seu vt velocitas C D ad E F. debet modo ostendi rectangulum C N designare percussionem partialem ipsius A super B, at L O repræsentare partialem repercussionem quam efficit B super A, quia si B esset quiescens amouibile, scilicet indifferens ad motum, tunc corpus A velocitate C D translatum efficeret super eum percussionem designatam à rectangulo C N, scilicet ab ea portione totius virtutis motiuæ C H, cui corpus B resistit, & propterea tantumdem refrænaretur vis motiua ipsius A, & è contra repercussio quæ efficeretur à corpore B translato velocitate E F contra corpus A stabile amouibile, seu indifferens ad motum mensuraretur à por-

Prop. 29.

Eadem.

portione I M seu L O totius eius virtutis motiuæ I F; manifestum est autem in mutuo occursu corporum A, & B easdem contrarias percussiones effici, quapropter constat partialem percussionem ipsius A ad repercussionem ipsius corporis B eamdem proportionem habere, quam velocitas C D ad E F, & vnam earum nempe partialem percussionem ipsius A super corpus quiescens amouibile B ad summam earumdem habere eamdem proportionem, quam velocitas C D ad duas velocitates simul sumptas, quod fuerat ostendendum.

Vt vero facilius id ipsum demonstretur hæc propositio præmitti debet.

PROPOSITIO XXXII.

Si duo corpora contrarijs motibus per eamdem rectam lineam sibi mutuo occurrant perpendiculari & media incidentia: impetus quo vnum ab altero impellitur equalis erit ei, quo eorum alterum velocitate æquali duabus contrarijs velocitatibus occurrit alteri corpori quiescenti amouibili.

Sint corporum A, & B velocitates C D, & F D contrariæ, quibus per eamdem rectam lineam perpendiculari & media incidentia sibi mutuo occurrant in D, excurrẽdo eodem tempore duo spatia C D & F D. dico impetum quo corpus A pellit corpus B in D contrario motu effectum, eumdem omnino esse quam impetus quo idẽ corpus A velocitate C F æquali ambabus velocitatibus contrarijs percuteret corpus B quiescens amouibile in F; quoniam duo impetus compressiui eiusdem corporis A inequalibus velocitatibus C F & C D excurrentis, qui *Fig. 28. Tab. 2.*

 exer-

exercentur ſuper id ipſum corpus B quieſcens amouibile in F & D poſitum, eamdem proportionem habent, quam eius velocitates C F & C D, & corpus B in D ſitum, non in quiete amouibili conſtituitur, ſed afficitur velocitate contraria F D ac proinde non ſuſcipit, nec patitur ſolummodo occurſum compreſſiuum velocitatis C D, ſed inſuper repellendo corpus A auget impetum quo ſibi mutuo comprimuntur, tanta vi quanta eſt energia velocitatis F D, & vnica velocitas C F ſuperat velocitatem C D, eodem exceſſu F D; igitur impetus compreſſiui qui inferuntur ab eodem corpore A eidem corpori B in F amouibiliter quieſcenti, atque in D contraria velocitate F D ictum repercutiente æquales omnino inter ſe ſunt, quod erat &c.

PROPOSITIO XXXIII.

Si duo corpora ad eaſdem partes per eamdem rectam lineam moueantur, & ſibi mutuo occurrant, impetus compreſſiuus quo corpus tardius fugiendo impellitur æqualis eſt impetui compreſſiuo facto in eius quiete amouibili velocitate differentiali.

Fig. 29. Tab. 2. Si poſtmodum corporum A, & B motus fiant ad eaſdem partes per eamdem rectam lineam, & velocitas ipſius A ſit C D, at velocitas ipſius B ſit F D, & occurrant ſibi mutuo perpendiculari & media incidentia in D; dico impetum compreſſiuum quem patitur B ictum fugiẽdo in D æqualem eſſe impetui compreſſiuo facto ſuper idem corpus B in quiete amouibili conſtitutum in F ab eodem corpore A velocitate C F differentiali translato, ita nempe vt A pertranſeat ſpatium C F eodem tempore

quo

quo B ſpatium F D,& idem A ſpatium C D percurrebat. quoniam ſi corpus B quieſcens amouibile ponatur in F & in D idem corpus A inæqualibus velocitatibus tranſlatum efficiet ſuper B duos impetus compreſſiuos eamdem proportionem habentes, quam habent velocitates C D, & C F inæquales inter ſe pro exceſſu velocitatis F D; corpus autem B in D non ponitur quieſcens amouibile, ſed in motu conſtituitur ab F verſus D, quo nimirum cedendo & ictum fugiendo plagam, & ictum perſequentis corporis A debilitat pro menſura velocitatis, qua ictum fruſtratur, obſecundando nempe, non autem ei reſiſtendo, igitur impetus compreſſiuus in D tantum debilitatur præciſè quanta eſt velocitas F D qua ictum effugit, proptereaque impetus compreſſiuus factus in fugiens corpus B æquatur præciſè differentiæ velocitatum C F ſcilicet æquatur impetui compreſſiuo facto ſuper B quieſcente amouibili in ſitu F facto ab A velocitate E F translato, quod erat &c.

His præmiſſis demonſtrabitur ſuperius adducta propoſitio hac ratione.

PROPOSITIO XXXIV.

Si duo corpora dura contrarijs motibus ſibi mutuo occurrant perpendiculari & media incidentia, vis percuſsionis, quam efficit velocius corpus ſuper reliquũ quieſcens amouibiliter ad percuſſionem quam id ipipſum patitur contraria velocitate affectum ab eodem impellente, eamdem proportionem habet quam ſingularis velocitas percutientis ad ſummam velocitatum contrariarum.

Fig. 28. Tab. 2. Moueatur A versus B velocitate C D, & B versus A velocitate F D, vt sibi occurrant perpendiculari, & media incidentia per eamdem lineam rectam in D sintque ambo corpora dura; ostendendum est vim percussionis, quam efficit corpus A velocitate C D latũ super B quiescens amouibiliter in D ad percussionem, quam patitur B contraria velocitate F D affectum ab eodem impellente A, eamdem proportionem habere quam C D singularis velocitas ipsius A ad C F summam velocitatem contrariarum. Vt A simul cum B ad B, ita fiat F C ad C M; atque C D ad C L, quare permutando F C ad C D erit
Prop. 29. vt C M ad C L, constat impetum C L designare vim percussionis factæ à corpore A velocitate C D moto super corpus B quiescens amouibiliter in D, pariterque C M designabit vim percussionis illatæ à corpore A velocitate C F moto super corpus B amouibiliter quiescens in F. & quia reuera vnica percussio efficitur à velociori corpore super tardius, hęc autem fit ab actione compressiua corporis A super B, eiusque energia desumitur ex comparatione magnitudinum corporum A, & B, & ex vehementia impetus, quo sibi mutuò occurrunt, & moles corporea B eadem semper est, nec uariatur, siue B quiescat, siue motu contrario agitetur, & impetus, quo B siue quiescens, siue motu contrario latum comprimi-
Prop. 32. tur ab A, non est semper idem, & ostensum est uim impetus, quo A comprimit B quiescens amouibile in F ictũ opperiens æqualem esse vi impetus, quo A comprimit B motu contrario in D ictum repercutientis, si re vera velocitas C F æqualis fuerit duabus contrarijs uelocitatibus C D, & F D; ergo energia percussionis, quam patitur B quiescens amouibile in F ab A translato velocitate C F æqualis est ui percussionis ab A uelocitate C D

illatę

illatæ corpori B contraria velocitate F D commoto: ſed C M deſignat vim percuſſionis illatæ ab A velocitate C F moto ſuper B quieſcens amouibile in F, igitur eadem C M deſignabit vim percuſſionis, quam patitur B contrario motu affectum in D, ſed C L indicat vim percuſſionis factæ ab A velocitate C D moto ſuper B quieſcens amouibile in D, ergo vt C L ad C M vel potius vt velocitas D C ad C F ſummam contrariarum velocitatum, ita erit vis percuſſionis, quam patitur B quieſcens amouibile in D ad vim percuſſionis, quam patitur B cõtrario motu agitatum in D ab impulſu eiuſdem A velocitate C D facto, quod fuerat oſtendendum. *Prop. 29.* *Prop. 29.*

PROPOSITIO XXXV.

Si poſtea duo corpora inæqualibus velocitatibus ad eaſdem partes ferantur per eamdem rectam lineam, vt ſibi occurrant perpendiculari, & media incidentia, vis percuſſionis, quam patitur antecedens corpus, ſi in quiete amouibili conſtitueretur, ad eam percuſſionẽ, quam patitur, dum ſuo motu ictum fugit, eamdem proportionem habet, quam velocitas perſequentis corporis ad differentiam velocitatum eorumdem.

Ferantur corpora dura A, & B per eamdem rectam lineam ad eaſdem partes à C verſus D, ſitque C D uelocitas ipſius A perſequentis, atque F D ſit minor uelocitas fugientis corporis B, ut nimirum ex C & F digredientes eodem tempore in D ſibi occurrant perpendiculari & media incidentia; dico quod energia ictus illati ſuper corpus B, ſi in D poneretur amouibili ſtatione ad uim ictus, quem ibidem patitur B in actu excurſionis, & fuge *Fig. 29. Tab. 2.*

eam-

eamdem proportionem habebit, quam C D uelocitas ipsius A ad C F differentiam uelocitatum earumdem. fiat denuo, ut A simul cum B ad B, ita F C ad C M, & ita C D ad C L. ostendetur, ut prius dictum est, C M designare uim percussionis illatæ ab A uelocitate C F super B in statione amouibili situm in F, similiterque C L indicabit uim percussionis factæ ab A uelocitate C D super B in statione amouibili D, quoniam impetus, quo A uelocitate C D occurrit ipsi B uelocitate F D fugienti æqualis est impetui, quo idem A uelocitate C F differentiali occurrit eidem B in statione amouibili in F constituti, siquidem velocitas C F æqualis est differentiæ velocitatũ C D, & F D, ergo energia percussionis, quam patitur B in statione amouibili F ab A velocitate C F lato æqualis est vi percussionis ab A velocitate C D illatæ corpori B fugienti velocitate F D, igitur C M designabit vim percussionis, quam patitur B in actu fugæ in D, proindeque vis percussionis, quam patitur corpus B in statione amouibili D ad eam percussionem, quam patitur, dum in D fugit ictum percutientis A eadẽ uelocitate C D eamdem proportionem habebit, quam C L ad C M, siue C D uelocitas eiusdem percutientis A ad C F differentiam uelocitatum eorumdem corporum A, & B, quod fuerat &c.

prop. 23.

Ex prop. 31.

Hinc constat, quod vis, & energia percussionis pendet non ab impetu motus realis percutientis corporis in spatio mundano facti, sed à motu respectiuo, quo vnus reliquum excedit.

Energia percussionis pendet nõ ab impetu motus realis percutiẽtis corporis, sed à motu respectiuo.

PROPOSITIO XXXVI.

Demum si duo corpora moueantur non per eamdem lineam, sed per lineas ad inuicem perpendiculares & sibi

ſibi occurrant perpendiculari, & media incidentia, energia percuſſionis, quam patitur vnum eorum à reliquo, eadem eſt, quam ea, quæ efficitur in ſtatione eius amouibili vel omnimoda.

Corpus A feratur per rectam lineam C D à C verſus D quacumque velocitate C D, atque corpus B excurrat quacumque velocitate F D per rectam lineam F D perpendicularem ad CD, & preciſè incidentia media, & perpendiculari corpus A incidat ſuper corporis B ſuperficiem in ſitu D, ſintque pariter ambo corpora omnino dura, & inflexibilia; dico quod energia ictus, quem patitur corpus B in D æqualis omnino erit ei, quo comprimeretur, ſi B in D in ſtatione amouibili vel omnimoda conſtitueretur; quoniam motus tranſuerſalis per F D nõ auget, nec minuit impetum directum C D, propterea quod poſito, ſiue ablato motu tranſuerſali F D; perinde corpus A eodem tempore vnicũ ſpatium ſibi ipſi ęquale C D percurrere debet; at ſi impetus ipſius A non alteratur, atque corpus B non fugit ictum ipſius A ab eo recedendo, neque ei contra nititur motu oppoſito, perinde ſe habet reſpectu ictus ipſius A ac ſi B in D quieſceret, eo-quod occurſus & ictus in inſtanti fieri debet: tunc ſane vel corpus B amoueri poteſt à linea ſui motus F D, vel ibidem firma ſtatione retinetur, in primo caſu vis percuſſionis menſuratur ab impetu C E, ad quem C D eamdem proportionem habeat, quam A ſimul cum B ad B: in ſtatione firma & ſtabili ipſius B vis percuſſionis menſuratur ab integra velocitate C D percutientis corporis A, quod erat oſtendendum.

Fig. 30. Tab. 2.

Prop. 20.

Prop. 29.

De percussionibus corporum obliquè incidentium super planum stabile.

CAP. XII.

HActenus ſuppoſuimus in omnibus percuſſionibus incidentiam perpendicularem ſuper corporis ictum excipientis ſuperficiem, modo explorari debent variæ ſituationes, & inclinationes incidentiarum, expendēdęque ſunt varietates inde prouenietes; & primo,

PROPOSITIO XXXVII.

Si corpus aliquod moueatur directo motu ęquidiſtanter ſuperficiei alterius corporis ſtabilis, quam abſque compreſſione contingat, ſiue non contingat, nulla percuſſio efficietur.

Fig. 31. Tab. 2. Corpus A feratur directo motu quacumque velocitate per lineam A D, ſitque linea eius motus A D parallela ſuperficiei B C corporis quieſcentis, ſiue A contingat ſuperficiem B C, ſiue non, dummodo A careat quocumque impulſu compreſſiuo verſus planum B C. dico quod A nullam percuſſionem efficiet ſuper planum B C; & ſiquidem A planum B C non tangit, neque in progreſſu eius motus aliquando id ipſum continget, propter ęquidiſtantiam motus A D, & plani ſubiecti B C, quare abſque contactu percuſſio non efficietur, ſi poſtmodum corpus A tangit planum B C in B, quia ſupponitur ſimplex contactus abſque compreſſione ulla, ergo ſimiliter in toto progreſſu per A D æquidiſtanti ipſi B C efficietur ſim-

ſimplex contactus abſque mutua compreſſione, ſed percuſſio eſt conatus compreſsiuus uehementia aliqua factus, cui à ſubiecto corpore reſiſtitur, igitur cum hìc deſit omnino motus, & impetus compreſsiuus, & reſiſtentia plani ſubiecti, nulla percuſsio efficietur, quod erat &c.

Et hìc notandum eſt, quod motus ipſius corporis A non eſt reſpectiuus, ſed realis, nedum reſpectu ſpatij mundani, ſed etiam reſpectu plani ſubiecti B C, nam re uera corpus A ſucceſsiuis contactibus migrat ab uno loco ad alium ſpatij mundani, & ſubiecti plani B C & tamen, ut oſtenſum eſt, nulla percuſsio efficitur; prohibetur igitur percuſsio hoc tertio modo.

PROPOSITIO XXXVIII.

Si duo corpora moueantur ſuper plana ęquidiſtantia ad eaſdem partes aut ad oppoſitas, uel tranſuersè, licet ſeſe contingant abſque compreſsione, ſe mutuò non percutient.

Duo corpora A, & B quibuſcumque uelocitatibus moueantur ſuper plana A D, & B C ad inuicem æquidiſtantia, ſintque vię, ſeu directiones motuum A D, & B C ad eaſdem partes, vel ad oppoſitas, vel tranſuerſaliter ſeſe interſecent, & ſibi mutuo occurrant duo corpora A, & B ſeſe tangendo abſque vlla compreſſione; aio quod corpus A nullam percuſſionem efficiet ſuper corpus B, neque hoc vllo pacto ei reſiſtet. hoc patet ex eo quod in occurſu quando mutuus contactus corporum celebratur, cum impetus perpetuò fiant in planis æquidiſtantibus, nunquam vnum eorum reliquum comprimet, *Fig. 32. Tab. 2.*

met, neque hoc ei resistet, proindeque nulla percussio efficietur.

Hìc pariter remanet motus realis vtriusque corporis A & B in spatio mundano factus, licet non semper remaneat motus respectiuus, & tamen percussio non efficietur, quapropter constat hoc quarto modo prohiberi percussionem posse.

Pro sequentibus propositionibus vsurpari sequens propositio debet, quæ licet passim vt pronuntiatum assumatur, constat posse demonstratione confirmari, ac proinde iure inter pronuntiata connumerari non debere.

PROPOSITIO XXXIX.

Si duæ potentiæ applicatæ in extremitatibus duorum æqualium radiorum eiusdem libræ inflexæ vna directè, altera obliquè trahens æquilibrium efficiant, potentia absoluta obliquè trahens ad eius momentum, vel ad potentiam absolutam directè trahentem eamdem proportionem habebit, quam radius libræ ad distantiam directionis obliquæ à fulcimento.

Fig. 33. Tab. 2. In libra inflexa A B F sint duo radij A B, & B F æquales inter se constituentes angulum in B centro eius, applicenturque potentia D in A & G H in F, trahat vero D radium B A per directionem D A perpendicularem ad libræ radium B A, & reliqua potentia G H trahat libram per directionem obliquam F G parallelam ipsi A D, vt nimirum angulus directionis B F G sit acutus, vel obtusus, producaturque in directum A B quousque secet obliquam directionem F G in K, sintque momenta corporum D & G H æqualia; dico absolutam potentiam G H ad

ad eius momentum in ſitu obliquo, ſeu ad abſolutam potentiam D eamdem proportionem habere, quam libræ radius A B ad directionis diſtantiam B K. coniungatur recta linea A F, ducaturque ex B recta B O parallela ipſi K F, vel A D, quæ ſecet A F in O, & fiat A R æqualis F O, diuidaturque potentia G H, vt eius portio H ad G ſit vt R O ad O F, quare componendo erit H G ad G vt R F, ſeu ei æqualis A O ad O F. & quia in libra A F directa æquilibrata, & quieſcente circa centrum O in termino ſcilicet lineę B O perpendicularis ad horizontalem A B ex termino ſuſpenſionis B eductæ applicantur in eius extremitatibus duę potentiæ D, & G H æqualium momentorum, igitur vt potentia abſoluta G H ad potentiã abſolutam D, ita reciprocè erit A O ad O F, ſed prius erat potentia H G ad G, vt A O ad O F, ergo ſumma potentiarum G H eamdem proportionem habet ad duas potentias D, & G, & ideo erunt inter ſe æquales; erat autem momentum ipſius G H ęquale momento potentię D, ergo potentia abſoluta G H ad eius momentum in tali ſitu obliquo, ſcilicet ad abſolutam potentiam ipſius D, eamdem proportionem habebit, quam A O ad O F, ſeu quam A B ad B K (propter parallelas B O K F) eſt vero B K diſtantia directionis obliquæ à fulcimento B, ergo patet propoſitum. *Ex mechanicis.*

PROPOSITIO XXXX.

Si corpus aliquod moueatur directo motu, & æquabili inclinato ad ſuperficiem alterius corporis omnino quieſcentis, momentum impetus in plano inclinato ad totalem eius impetum eamdem proportionem habet, quam ſinus complementi anguli incidentiæ ad ſinum totum.

 Mo-

Fig. 34. Tab. 2. Moueatur corpus A per rectam lineam A B E, & inci-
dat super planum firmum D B C angulo inclinationis
acuto A B D, & ducatur C F perpendicularis super A E
eam secans in E, sitque X impetus totalis ipsius A, & Z
sit momentum impetus eiusdem corporis, quem exercet
super planum inclinatum D C; dico Z ad X eamdem
proportionem habere, quam B E sinus anguli C comple-
menti anguli A B D ad sinum totum B C. ducta ex B re-
cta B G perpendiculari ad D C, occurrens F C in G, fiat
F G æqualis G B, atque in F ponatur corpus F æquale,
& homogeneum ipsi A, cuius motus parallelus sit ipsi A
B, & æquali impetu ac ipsum A feratur; quoniam A, si-
ue B licet impellat per directionem B E, tamen propter
plani inclinationem cogitur excurrere per rectam lineã
B C, scilicet per tangentem circuli radio G B descripti,
ergo corpus A in B perinde operatur, ac si impelleret ob-
liquè radium libræ G B in centro G fulctæ, & quia duo
corpora æqualia homogenea æquali virtute motiua af-
fecta per directiones inter se parallelas, & perpendicu-
Prop. 39. lares ad F G impellunt terminos F, & B libræ inflexæ ra-
diorum æqualium F G B, atque F quidem directè, & per-
pendiculariter, B vero obliquè per directionem B E, er-
go impetus totalis ipsius F siue B, vel A ad momentum
impetus in situ obliquo eiusdem B vel A eamdem pro-
portionem habet, quam F G, siue G B ad G E, vel eam,
quam habet B C, ad B E; quare momentum impetus ip-
sius A prementis in B planum inclinatum B C ad tota-
lem eius impetum eamdem proportionem habebit, quã
B E ad B C. quod &c.

PRO-

PROPOSITIO XXXXI.

Impetus motus æquabilis directi obliquè incidentis super planum aliquod omnino ſtabile ęquale eſt potentia duabus æquabilibus velocitatibus eodem tempore peractis, ex quibus componitur, eius ſcilicet, quę à perpendiculo menſuratur, & eius, quæ inter idem perpendiculum, & obliquam incidentiam intercipitur.

Corpus A excurrat per rectam lineam AB obliquè incidentem ſuper planum firmum BC tempore X motu ęquabili, & ducatur AC perpendicularis ad CB; dico motum per AB componi ex motibus per AC, & per CB exactis æquabili motu, eodemque tempore, eiſque ęquari poteſtate, intelligatur aliud corpus mobile D in A, quod duplici motu æquabili feratur perpendiculariter, ſcilicet ad BC, & tranſuersè à C verſus B, & habeat primus ad ſecundum motum eamdem proportionem, quam AC ad CB, perficiaturque vterque tranſitus eodem tempore X. manifeſtum eſt motum ipſius D compoſiti ex perpendiculari, & tranſuerſali effici per diagonalem AB eodem tempore X æquabili motu, ergo ſuppoſitus motus corporis A obliquus, & æquabilis per AB tẽpore X exactus idem eſt ac motus ipſius D, qui ex duobus dictis motibus componitur; hic vero non eſt æqualis longitudine, ſed potentia tantum motibus AC & CB propter angulum rectum C, ergo etiam ſuppoſitus motus ipſius A obliquus per AB eſt æqualis potentia motibus eodemque tempore peractis per perpendicularem AC & per tranſuerſalem CB, quod erat &c. *Fig. 35. Tab. 2.*

SCO-

SCHOLIVM.

Si vero motus per A C perpendicularis ad C B fuerit acceleratus, & motus transuersalis per rectam C B ęquabilis eodem tempore peractus, tunc motus mixtus, & compositus A B erit difformis crescens in linea curua aliqua.

PROPOSITIO XXXXII.

Si corpus aliquod impellatur inclinato motu ad superficiem alterius corporis omnino quiescentis, momentum resistentiæ eiusdem superficiei obliquè ictum recipientis ad totalem eam resistentiam, quam exerceret contra ictum perpendicularem eiusdem corporis eodem impetu translati, eamdem proportionem habet, quam sinus anguli incidentię ad sinum totum.

Fig. 36. Tab. 2. Corpus A feratur impetu sui motus per rectam A C obliquè incidentem super planum B D omnino stabile, ducaturque A H perpendicularis ad B C, erit A H sinus anguli incidentię A C B. & quia vis, qua planum B D resistit ictui corporis ipsum impellentis est potentia, qua in quiete retinetur, qua scilicet prohibetur motus plani B D (non quidem directus à D versus B, hic enim nec auget nec minuit resistentiam, sed potentia, qua prohibetur motus transuersalis eiusdem plani) si enim supponatur planum D B indifferens ad motum transuersalem, & à nulla vi in quiete retineri, cuilibet potentiæ impellenti cederet, & nil prorsus resisteret, in tali casu posita potentia F, quæ funiculo F C perpendiculari ad B D traheret

neret planum ipsum tanta ui, quanta est potentia impulsiua ipsius A, quando perpendiculariter planum subiectum premeret, profecto impulsus ipsius A perpendicularis super B D, perinde impediretur à potentia firmitudinis plani B D, ac à potentia F; hæc eadem postea otiaretur, & nullam resistentiam exerceret, neque ipsius A progressum impediret, si linea motus eiusdem A in C cõstituti esset parallela plano B D, modo in situ obliquo ostendendum est, quod momentum resistentiæ plani B C, siue potentiæ F, contra uim impulsus eiusdem A per A C excurrentis ad totalem resistentiam, quam excerceret contra ictum perpendicularem eiusdem A eamdẽ proportionem habet, quam A H ad A C. ducatur ex pũcto incidentiæ C recta C E perpendicularis ad A C, & à quolibet puncto E rectæ C E ducatur E G perpendicularis ad C F, eam secans in G; & quoniam corpus A perinde suo motu & impetu per A C premit punctum C plani B D, ac si A esset affixum extremo termino C radij siue vectis E C conuertibilis circa fulcimentum E eoquod motus A C efficitur vtrobique per tangentem circuli radio E C descripti propter angulum rectum A C E; & potentia F perinde operatur contra pressionem potentię A termino C vectis E C affixæ veluti planum B D resistit eidem pressioni potẽtiæ A per A C incidentis (propterea quod vis resistentiæ, & firmitudinis plani B D est æqualis potentiæ F retinentis idem planum B D in sua quiete, & firmitudine) ergo momentum potentiæ F obliquè trahentis radium E C ad eius absolutam facultatẽ eamdem proportionem habebit, quam momentum resistentiæ plani B C contra ictum obliquum A C habet ad eius totalem resistentiam. sed momentum potentiæ F ad eius absolutam potentiam eamdem proportionem habet, *Prop.39.*

bet,

bet, quam E G, ad EC, estque A H ad A'C in eadem proportione (eoquod ex rectis angulis F C H, & E C A ablato cõmuni angulo F C A remanent anguli A C H, & E C G æquales, & anguli G, & H sunt recti) ergo momentum resistentię plani B D ad eius absolutam resistentiam, quam exercet contra vim perpendicularem pressionis corporis A eamdem proportionem habet, quam A H sinus anguli incidentiæ A C B ad A C sinum totum, quod erat &c.

PROPOSITIO XXXXIII.

Aliter, & facilius idem demonstrabitur hac ratione.

Fig. 37. *Tab.* 2. Quoniam directio motus corporis A obliquè incidit super planum B D, ergo impetus motus eius componitur ex duplici motu, & impetu, ex perpendiculari scilicet A H, & transuersali H C, & his duobus æqualis est potestate, motui vero per H C & per ei parallelas nullo pacto resistit superficies quiescens B D, cui motus ille ęquidistat, at planum B D impulsum patitur, & compressionem factam per motum A H, qui cum sit perpendicularis ad superficiem B D plagam recipientem, hæc profecto resistet sua quiete, & stabilitate, & perpendiculari impulsui totali facto per A H, à qua mensuratur actio seu momentum resistentiæ plani B D contra obliquam pressionem per A C, cum aliunde si A C perpendicularis esset ad planum B D mensura eius resistentię esset A C, quapropter &c.

Prop. 41.

Prop. 37.

PRO-

PROPOSITIO XXXXIV.

Si corpus aliquod moueatur inclinato motu ad superficiem alterius corporis omnino quiescentis, vis & energia percussionis obliquę ad absolutam percussionem perpendicularem eamdem proportionem habet, quam sinus anguli incidentię ad sinum totum.

Corpus A feratur impetu sui motus æquabilis per A B inclinatam super planum omnino stabile B C, ductoque perpendiculo A C erit is sinus anguli incidentiæ A B C, & B A erit sinus totus, postea per B ducatur aliud planum D E perpendiculare ad B A, quod itidem stabile omnino supponatur. dico quod vis percussionis obliquę corporis A super planum omnino immobile C B ad vim directę percussionis, quam efficeret in incidentia perpendiculari super planum stabile D E, eamdem proportionem habet, quam A C ad A B. quoniam impetus absolutus corporis A mensuratur à linea eius motus AB, pariterque resistentia plani D E perpendicularis ad lineam motus A B ob illius stabilitatem firmam mensuratur ab eadem linea impetus A B, cui omnino resistit, tãdemque percussio, quam patitur planum D E firmum, mensuratur ab eadem resistentia totali determinata ab eadem A B, quod si linea motus AB coextensa congruẽs, aut parallela esset plano D E, tunc profecto impetus A B integer, & illibatus remaneret, at resistentia plani D E per eamdem directionem motus extensi esset absolute nulla, pariterque percussio æqualis esset nihilo. quæritur modo energia seu mensura gradus percussionis, quã patitur planum inclinatum B C; & quoniam planum B C

Fig. 38. Tab. 2.

Prop. 37. & 38.

vim patitur, non quia obſecundat, & obſequitur vi impetus ipſius A, ſed quia eum impedit, & reſiſtit progreſſui motus eius, obtemperat vero planum ſtabile B C nō velocitati totali A B (cum A B, & BC non ſint parallelæ) ſed tantummodo obſecundat ei momento impetus, quē in tali plano inclinato exercet corpus A, & hic plane menſuratur à B C, reſiſtit vero id ipſum planum non impetui totali A B, cum B C non ſit perpendicularis ad A B, ſed tantummodo reſiſtit partiali eius velocitati, ei ſcilicet quæ menſuratur ab A C, momento nempe reſiſtentiæ eiuſdem inclinati plani B C, & actio percuſſiua menſuratur ab impetu refręnato, & repercuſſo, cui reſiſtitur, & cuius progreſſus impeditur, non vero à gradu impetus perſeuerante & vigente, qui non impeditur, ergo energia percuſſionis menſuratur à gradu reſiſtentię A C, & hanc percuſſionē patitur planum obliquum B C. quapropter vis percuſſionis quam patitur planum B C ad integram percuſſionem perpendicularis incidentiæ ſuper D E eamdem proportionem habet, quam A C ſinus anguli incidentiæ A B C ad A B ſinum totum, quod erat &c.

Prop. 40.

Prop. 42.

PROPOSITIO XXXXV.

Aliter idem demonſtrare.

Fig. 38. Tab. 2. Prop. 41.

Quoniam motus corporis A oblique incidit ſuper planum B C, ergo eius motus per A B componitur è duplici motu & impetu, ex perpendiculari ſcilicet A C & ex tranſuerſali C B, quibus illæ æqualis eſt poteſtate, & quia quamdiu corpus A planum C B non contingit nullam plane percuſſionem efficiet, at quando ad eius contactum

tactum in B perducitur, tunc duplici impetu affectum actionem percussiuam aggreditur transuersali nimirum impetu C B, & perpendiculari A C, sed transuersali impulsu æquidistanti plano C B nullo pacto id ipsum planum premit, ideoque nullam percussionem in eo efficiet, *Prop. 37. & 38* & perinde est ac si prædicto impetu transsuersali careret; remanet igitur solummodo impetus perpendicularis, quo tantummodo comprimere, & impellere subiectum planum B C possit, atque ictum & plagam inferre queat, & ob eius firmam stabilitatem huic impulsui perpendiculari tanta vi resistit, quanta est energia impetus per A C; igitur vis percussionis factæ per obliquam incidentiã A B super B C ad energiam percussionis perpendicularis factæ super planum D E eamdem proportionem habet, quam A C ad A B.

Ex hac propositione facili negotio demonstrabitur propositio, quæ primo aspectu incredibilis, & paradoxum videtur.

PROPOSITIO XXXXVI.

Si duo corpora equalia, & similaria æque distiterint à plano subiecto omnino stabili, atque motu æquabili eodem tempore ad contactum plani subiecti perueniant vnum quidem perpendiculari transitu, alterum ad idem planum inclinato, eorum vires, & energiæ percussionum æquales erunt.

Sint duo corpora A, & B æqualia, & eiusdem figuræ, *Fig. 39. Tab. 2.* consistentiæ & duritiei, quæ æquè recedant à plano subiecto omnino stabili & consistenti C D, ita vt ab ijs perpendiculares B D & A E ductæ sint æquales inter se, &

eodem tempore motu æquabili corpus B percurrat lineã perpendicularem B D, at corpus A pertranseat lineam inclinatam A C. dico vires percussionum factarum in D & C æquales omnino inter se esse. per C ducatur planũ F G ęquè stabile ac consistens perpendiculare ad lineam motus C A; & quia motu æquabili eodem tempore fiũt motus A C & B D perpendiculariter super plana firma D E, & F G ictus excipientia, ergo impetus, & ideo corporum B, & A vires percussionum perpendicularium sunt vt impetus, siue vt lineæ motus B D, & A C. postea quia energia percussionis obliquæ corporis A super planum C E ad vim percussionis perpendicularis factę super planum F G eamdem proportionem habet, quam A E ad A C; habent vero duæ æquales B D, A E ad eamdem A C proportionem eamdem; igitur vires percussionum perpendicularis ipsius B, & inclinatæ ipsius A super planum stabile C D eamdem proportionem habebunt ad energiam percussionis perpendicularis eiusdem corporis A super planum stabile F G; quapropter vis percussionis perpendicularis ipsius B super planum D C æqualis est energiæ percussionis obliquæ corporis A super idem planum C D, quod fuerat ostendendum.

Prop. 26.

Prop. 44.

Licet vires motiuæ, & motus reales sint inęquales, possunt effectus percussionum æquales esse.

Hinc deducitur, quod licet vires motiuæ corporum A & B sint prorsus inæquales inter se, quãdoquidẽ impetus ipsius A centies vel millies maior esse potest impetu alterius corporis B, nihilominus eorum effectus percussiui super idem planum stabile D C omnino æquales inter se sunt. sic pariter motus reales, & physici, ij nimirum, qui in spatio mundano fiunt, possunt esse valde inęquales inter se, nec propterea effectus percussionum variantur: hoc quidem accidit ex eo quod ad operationem percussionis nedum vis, & facultas agentis considerari debet,

sed

ſed etiam corporis patientis reſiſtentia quam exercet, quia vero corpus ictum excipiens pro diuerſa ſituatione eius diuerſimode impulſui illato reſiſtit, hinc fit vt actio percuſſiua, quæ à paſſione non differt niſi reſpectu varietur pro diuerſitate reſiſtentiæ à ſitus variatione procreatæ, & hæc iam eſt tertia cauſa, à qua vis & energia impetus componitur, ſcilicet requiritur gradus impetus ipſius percutientis intenſiuus, moles eius corporea iuxta cuius amplitudinem extenſiuè augetur vis & energia percuſſiua, & tandem reſiſtentia corporis ictum excipiẽtis quæ diuerſificatur prout in quiete, vel ſtatione amouibili, vel in motu conſtituitur, & tandem à ſitu & poſitione eiuſdem corporis, quod ictum excipere debet.

Gradus energia percuſſionis reſultat ex impetu percutientis intenſiuo, & extenſiuo, & ex reſiſtentia percuſſi corporis prout in quiete vel ſtatione amouibili vel in motu cõſtituitur, & tandem à ſitu corporis percuſſi.

De percuſſione corporum motibus obliquis ſibi occurrentium.

CAP. XIII.

SEd vlterius procedendo conſiderari debet motus corporis ictum excipientis quando fuerit obliquus ad lineam motus ipſius corporis impellentis, pro cuius intelligentia pręmitti debet hæc propoſitio.

PROPOSITIO XXXXVII.

Si duorum corporum ſuper idem planum exiſtentium, alterum in vno eius ſitu quieſcat, reliquum vero motu æquabili ad id ipſum accedat, tunc ſiue planum cum annexis corporibus quieſcat, ſiue moueatur, ſemper ſibi ipſi æquidiſtando perinde corpus excurrens ad ſtabile accedet, ipſumque eodem impetu percutiet.

Pla-

Fig. 40. Tab. 2. Plano C D adhęreant duo corpora A, & B, quorum B semper quiescat in eodem situ C eiusdem plani, A vero æquabili motu à D versus C feratur. dico quod siue planum C D quiescat siue moueatur vnà cum adhærentibus corporibus A, & B transuersali motu versus E, vt nimirũ planum C D semper sibi ipsi æquidistet dum transfertur, eadem vi & energia corpus B percutietur à reliquo corpore A. quoniam motus transuersalis à C versus E cum sit communis plano C D, & adhęrentibus corporibus A, & B non alterat peculiarem motum factum in plano C D, scilicet A non mouetur citius neque tardius versus B, quando corpora vehuntur veluti à naui ab ipso plano subiecto quam si in statu quietis planum C D retineretur, quandoquidem siue in motu siue in quiete plani signum C est terminus ad quem, atque signum eiusdem plani D est terminus à quo motus illius peculiaris, pariterque spatium C D, in quo fit motus velut in naui semper in eadem recta linea C D existit neque variatur aut perturbatur ordo eorumdem corporum aut dispositio in motu transuersali cõmuni ab eo, qui in quiete retinebatur, at peculiaris motus per D C efficit percussionem super B determinata vi, igitur siue in motu siue in quiete transuersali communi perinde percussio ipsius A super B efficitur motu, & impetu peculiari D C, proindeque eadem energia,

PROPOSITIO XXXXVIII.

Hoc præmisso. Si duo corpora ab eadem recta linea perpendiculari ad subiectum planum descendentia moueantur ęquabili motu ad easdem partes, atque vnum eorum in plano subiecto feratur, in quo eius superficies

cies semper existat, reliquum vero motu obliquo perueniat ad alterius occursum, impetus percussiuus mobilis obliquè excurrentis efficitur eadem directione, & impetu designato in recta linea, in qua prædicta corpora motum incoauerant.

Sit recta linea C D perpendicularis ad planum subiectum C E, atque in C, & D ponantur duo corpora B, & A, quæ motu æquabili ferantur ad easdem partes, B quidem in plano subiecto C E, in quo semper existat superficies eiusdem B, nec ab eo diuelli possit, at A itinere obliquo D E quousque sibi occurrant in E, dico in ipso occursu corpus A efficere percussionem super B impetu designato à transitu æquabilis motus D C æquè validè ac in quiete ipsius rectæ lineæ C D fieret. quia motus C E, & D E æquabiles supponuntur, & descedendo à terminis C, & D eodem instanti temporis perueniunt ad mutuum occursum in E pariter in vnico temporis instanti, ergo in quolibet instanti temporis intermedij ante occursum quando nimirum eadem corpora in F, & in G collocantur erit spatium D G ad C F vt D E ad C E, & ideo recta linea F G in quocumque temporis instanti intermedio parallela est rectæ lineæ C D; constituuntur igitur duo corpora A, & B semper in eadem recta linea C D motu æquabili translata per C E semper existens sibi ipsi parallela, & secum transfert duo corpora A, & B, igitur impetus percussiuus, quo A incidit in B ad punctum E (ex præcedenti propositione) idem omnino erit ac ille, qui efficitur in quiete plani C D, sed in eius quiete impetus percussiuus determinatur à motu peculiari, & impetu D C, igitur vis percussionis corporis A obliquè incidentis in E super corpus B ibidem translatum mensuratur

Fig. 40. Tab. 2.

Prop. 26.

ratur præcisè ab impetu descensus per altitudinem D C.

PROPOSITIO XXXXIX.

Aliter idem demonstrare.

Fig. 40. Tab. 2. Quoniam motus obliquus D E componitur ex motu perpendiculari D C, & transuersali C E, quibus ille Prop. 41. potestate æquatur, & actio percussiua non efficitur ante occursum, & contactum in E, in prædicto vero contactu corpus A duplici impetu afficitur, perpendiculari scilicet D C, & transuersali C E, at corpus B in E vnicum tantũmodo impetum habet nempe transuersalem, conueniunt ergo corpora A, & B in communi impetu transuersali C E, quo ambo afficiuntur; sed quoties duo corpora velocitatibus æquidistantibus feruntur, licet sese contingant, Prop. 38. compressionem aut percussionem non efficient, igitur prædicti duo impetus transuersales æquales, & paralleli nil operantur quoad actum percussionis, perinde ac si non essent; remanet ergo reliquus impetus perpendicularis D C, quo A solummodo impellere, & comprimere potest corpus B; quapropter corpus A motu obliquo DE translatum efficit percussionem super corpus B pariter transuersali motu latum tanta vi, quanta est energia percussionis factæ ab eodem corpore A simplici motu perpendiculari per D C, quod fuerat ostendendum.

In præcedenti propositione superficies B C corporis B excipiens percussionem perpendicularis erat ad rectã lineam plani translati C D, & ostensum fuit, quod vis percussionis determinabatur ab impetu casus corporis A per ipsam C D perpendicularem ad subiectum planum C E.

PRO-

PROPOSITIO XXXXX.

Ijsdem positis, si superficies corporis ictum excipientis perpendicularis fuerit ad lineam motus obliqui ipsius percutientis, erit vis percussionis ad eam, quæ efficitur in plano subiecto, vt sinus anguli incidentiæ ad sinum totum; si vero eadem superficies corporis percussi perpendicularis fuerit ad subiectum planum nullam percussionem patietur.

Modo eadem superficies B C flecti potest, vt sit perpẽdicularis ad lineam motus obliqui D E, vel perpendicularis sit ad directionem subiecti plani C E, ita vt à tali situ diuelli non possit. in primo casu postquam corpora A, & B discedentia ab eadem recta linea C D perueniunt ad mutuum contactum in E tunc quidem superficies B C ipsius corporis B congruit cum recta linea F E G, ad quā linea motus D E perpendicularis est, & proinde corpus B in E collocatum excipiet ictum corporis A motu A E translati perpendiculariter, & ideo primo aspectu videtur quod energia percussionis factæ ab eodem corpore A super planum F G ipsius corporis B mensurari deberet ab impetu totali D E, quod quidem nedum verum non est, sed è contra vis huiusmodi percussionis nedum minor est ea, quæ mensuratur à velocitate D E, sed minor quoque ea, quæ mensuratur ab impetu D C, ita vt huiusmodi vis percussionis ad eam, quæ efficitur in superficie F G eamdem proportionem habeat, quam sinus totus ad sinum anguli incidentiæ C E D. ducatur recta

Fig. 41. Tab. 2.

Ex prop. 26.

linea H L perpendicularis ad F G, mox oſtendetur angulum H E L ęqualem eſſe angulo C E D, & ideo exiſtente H E ſinu toto erit H L ſinus anguli incidentiæ E. quia ex præcedenti corpus A obliquo motu D E translatum duplici impetu fertur, perpendiculari nempe D C, & tranſuerſali C E, & corpus B vnico tantum impetu fertur tranſuerſali C E, quatenus vero corpora B, & A communi motu tranſuerſali C E ſibi ipſi parallelo feruntur ſe mutuo non percutiunt, & ideo perinde eſt ac ſi duo corpora A, & B prædicto tranſuerſali motu C E carerent; remanet ergo tantummodo corpori A impetus perpendicularis D C, quo in ſitu E premere poteſt ſuperficiem F G corporis B ibidem translati; igitur in ipſo contactu in E corpus A premit per rectam lineam H E parallelam ipſi D C, vel perpendicularem ad ſubiectum planum C E, eſt vero F G inclinata ad planum ſubiectum C E, propterea quod perpendicularis ponitur ad lineam E D, igitur H E inclinata eſt ad ſuperficiē F G angulo inclinationis G E H, qui ęqualis eſt angulo C E D (propterea quod ab angulis rectis C E H, & D E G tollitur communis angulus D E H) eſt vero vis percuſſionis factę impetu H E ſuper firmum planum obliquum F G ad vim percuſſionis, quam efficeret ſuper firmum planum ſubiectum C E, vt H L ſinus anguli incidentiæ ad H E ſinum totum, igitur patet propoſitum.

Prop. 38. *Prop. 44.*

Secundo loco ſuperficies B C eiuſdem corporis B translati in E firmam poſitionem N H retineat; dico quod in tali poſitione corpus B nullam percuſſionem patietur. quia propter communem motum tranſuerſalem, vt dictum eſt, corpus A nullam percuſſionem efficit ſuper planum N H, quia æquali impetu ſuperficies N H

Fig. 41. Tab. 2. *Prop. 30.*

ipſius

ipsius B fugit ictum ipsius A per eamdem directionem parallelam ipsi B E eum persequentis, igitur tantummodo perpendiculari ictu H E premere potest superficiem N H eiusdem corporis B; hæc vero directio impetus parallela est plano N H eiusdem corporis B, igitur ipsum non percutiet, quapropter corpus B in tali situ nullam percussionem patietur. *Prop. 38.*

Constat ergo, quod si duo corpora A, & B ab eadem linea perpendiculari C D discedant, & ad mutuum contactum perueniant in E, ibi maxima, & validior percussio est ea, quæ efficitur super superficiem corporis B coextensa in ipso subiecto plano, scilicet eadem prorsus esset, quæ efficeretur in quiete transuersali horum corporum, at quando eiusdem B superficies F G excipit perpendiculariter ictum motus realis maximi D E in spatio mundano facti, tunc nedum non augetur vis percussionis, sed potius minuitur, vt demonstratum est, & tandẽ in situ N H omnino extinguitur vis percussionis.

Quando vero corpus B non mouetur transuersaliter, sed omnino quiescit in eodem situ E plani subiecti, tunc quidem oppositum contingit, scilicet quando eius superficies situationem F G acquirit perpendicularem ad lineam motus realis D E eiusdem corporis A, tunc quidem eius percussio est maxima, mensuraturque ab impetu D E; at si eius superficies æquidistans fuerit plano subiecto C E, eius percussio mensuratur ab impetu motus perpendicularis D C perinde ac in motu transuersali eiusdem corporis B, & tandem vis percussionis, quam patitur superficies N H mensuratur à sinu complementi anguli incidentiæ, scilicet à C E: valde igitur differunt huiusmodi percussiones, posito nimirum corpore B in quiete, vel in motu, & solummodo conueniunt, atque

eędem ſunt, quando ſuperficies ictum excipiens paralłela fuerit plano ſubiecto C E.

Hinc tandem deducitur, quod ſi fuerint tria corpora æqualia mole, figura, poſitione, conſiſtentia, & duritie ęque remota à plano ſubiecto, quorum vnum ſimplici motu perpendiculari ad planum ſubiectum moueatur, duo vero reliqua motu obliquo, ſed omnia motu æquabili ferantur, ita vt vnum poſtremorum obliquè incidat ſuper planum ſubiectum ſtabile,& firmum, reliquum vero incidat ſuper planum id ipſum ſubiectum ſed agitatũ ſiue ad eaſdem partes ſiue non, erunt prædictæ tres percuſſiones eiuſdem prorſus energiæ, quandoquidem omnes menſurantur ab impetu perpendiculari, qui idem eſt in his tribus. *Prop. 41. & 48*

De varietate percuſſionum ab impetu motus curuilinei, atque accelerati factarum.

CAP. XIV.

HActenus de rectilineo motu æquabili, eiuſque impetu, atque energia percuſsionis ſatis ſuperque egimus, modo conſiderari debet impetus motus accelerati per lineam curuam percuſsionem efficientis; & licet huiuſmodi motus quamplurimas varietates patiatur, tamen quatenus ad percuſsionis negotium faciunt, poſſunt vniuersè conſiderari quatenus ex duobus motibus componuntur, ex deſcenſiuo nimirum, & tranſuerſali; & ſicuti ſuperius dictum eſt, motus obliquus rectilineus æquabiliſque componitur ex duobus motibus pariter rectilineis, & æquabilibus, ex deſcenſiuo nempe, & tranſuerſali, quibus motus obliquus æqualis eſt non lõgitu-

gitudine, ſed potentia, ſic ſi tantummodo tranſuerſalis eſt æquabilis, at deſcenſiuus ſit acceleratus, tunc profecto motus mixtus eſt quoque acceleratus, & per lineam curuam efficitur. vt ſi fuerit deſcenſiuus motus factus per lineam A C, tranſuerſalis vero per lineam D B perpendicularem ad A C, & per reliquas parallelas eidem D B, ſitque deſcenſus B A ad A C in minori proportione, quā tranſitus D B ad C E, & ponatur diminutio huiuſmodi propoſitionis vniformis, verbi gratia B A ad A C eamdem proportionem habeat, quam quadratum D B ad quadratum E C, tunc manifeſtum eſt, quod fluxus motus tranſuerſalis factus per puncta A D E curuus eſt in parabola in caſu noſtro, eritque eius impetus non vniformis, ſed acceleratus, huius vero motus mixti accelerati vis percuſſionis inquirenda eſt, his tamen pręmiſſis. *Fig. 42. Tab. 2.*

PROPOSITIO XXXXXI.

Dato impetu tranſuerſali ęquabili, & angulo incidentię impetus obliqui, & tranſuerſalis reperire impetum obliquum & deſcenſiuum.

Intelligatur recta linea A B repræſentans impetum tranſuerſalem æquabilem, linea vero C A repræſentet impetum obliquum, quo mobile incidit ſuper planum ſubiectum A B in A, ſitque C A B angulus incidentiæ. à termino B eleuetur B C perpendicularis ad B A occurrens ipſi A C in C; quoniam impetus motus obliqui æquatur potentia duabus velocitatibus motus tranſuerſalis & deſcenſiui, deſignabunt hi tres motus, ſeu velocitates triangulum rectangulum vt eſt A B C, in hoc vero datur vnicum latus A B cum angulo C A B compræhen- *Fig. 43. Tab. 2.*

henſo ab eodem latere, & hypotenuſa, igitur datur ſpecies trianguli A B C,& proinde innoteſcet proportio lateris A B ad B C, nec non ad hypotenuſam A C; quapropter dantur longitudine impetus obliquus A C, & deſcenſiuus C B.

PROPOSITIO XXXXXII.

Inſuper dato impetu tranſuerſali, & deſcenſiuo reperire impetum obliquum, & angulum incidentiæ impetus obliqui ſuper tranſuerſalem.

Fig. 43. *Tab.* 2. *Prop.*41. Denuo recta A B repræſentet impetum tranſuerſalem æquabilem, & recta B C normalis repræſentet impetū deſcenſiuum, patet his duobus æquari poteſtate impetum obliquum; quia vero datur proportio impetus tranſuerſalis A B ad impetum deſcenſiuum B C, ergo datur ſpecie triangulum rectangulum A B C, & proinde datur impetus obliquus A C vnà cum angulo inclinationis incidentiæ C A B.

PROPOSITIO LIII.

Id ipſum contingere demonſtratur, quando impetus eſt vniformiter acceleratus.

Fig. 44. *Tab.* 2. Intelligatur poſtea idem mobile à D deſcedere duabus velocitatibus affectum tranſuerſali æquabili B A; & vniformiter accelerato deſcenſiuo, cuius impetus continuo creſcens perueniat ad contactum ſubiecti plani A B cum impetu eius maximo acquiſito in prædicto deſcenſu; vis ergo extrema huiuſmodi motus deſcenſiui eſt illa,

illa, qua incidit mobile in A, at quia ei commiſcetur impetus tranſuerſalis B A, igitur in actu incidentiæ in A fertur impetu obliquo, qui potentia æqualis eſt tum impetu tranſuerſali A B, cum maximo impetu deſcenſiuo in B, ſeu A. præterea ob curuitatem itineris D A eius incidentia ſuper planum ſubiectum A B efficitur ea inclinatione, qua poſtremo prædicto plano occurrit, ſed prędicta poſtrema inclinatio menſuratur ab inclinatione rectæ lineę A C tangentis curuam A D in A, igitur inclinatio eiuſdem incidentiæ menſuratur ab angulo C A B, perinde ergo percutit mobile planum ipſum ſubiectum A B curuo itinere delatum ac ſi directè per tangentem C A ferretur motu æquabili. quoniã vero ſunt duo impetus ad inuicem perpendiculares tranſuerſalis æquabilis B A, & deſcenſiuus per D B, qui in actu incidentiæ in A maximus eſt præcedentium omnium continenter creſcentium velocitatum, menſureturque à recta B C, iiſque duobus æquatur poteſtate impetus obliquus, & hic pariter innoteſcet vna cum angulo incidentiæ C A B.

Prop. 52. *Prop. 41.*

PROPOSITIO LIV.

Energia obliquæ percuſsionis menſuratur ab eodem ſinu anguli incidentiæ.

His declaratis, quia impetus curuus D A efficit cum ſubiecto plano A B angulum incidentiæ C A B, eſtque eius impetus mixtus ex tranſuerſali vniformi A B, & poſtremo maximo gradu velocitatis incidentis motus perpendiculariter ſuper id ipſum planum ſubiectum, ergo vis, & energia percuſsionis, quæ efficeretur ſuper planũ ſtabile perpendiculariter excipiens ictum A C ad obliquam

Fig. 44. Tab. 2. *Prop. 53.* *Prop. 44. & 45*

qpam percuſſionem ſuper planum AB eamdem proportionem habebit, quam hypotenuſa A C ad perpendiculum C B, ſeu eamdem, quam habet ſinus totus ad ſinum anguli incidentiæ; efficit vero motus mixtus cuius percuſsionem incidentia obliqua anguli C A B, igitur energia eius obliquæ percuſsionis menſurabitur ab eadem C B ſinu anguli incidentiæ.

Ex his deducitur, quod proiecta horizōtali directione eiaculata excurrunt quodam motu mixto, compoſito ſcilicet ex horizontali motu æquabili eiuſdemque ſemper impetus, atque ex motu deſcenſiuo vniformiter accelerato, quo nimirum grauia decidunt, vt experientia conſtat, & quia deſcenſus eiuſdem grauis ſupra omnem ſenſus ſubtilitatem fiunt per lineas æquidiſtantes B C propter maximam diſtantiam à centro telluris, & nimiam exiguitatem deſcenſus eiuſdem proiecti fit, vt motus mixtus per parabolam tranſigatur. *Gal. mot. loc. lib. 3. prop. 1.*

PROPOSITIO LV.

Hoc ſuppoſito dico, quod idem corpus quacumque velocitate impellatur horizontaliter efficiet in incidentia eius obliqua ſuper planum ſubiectum horizontale percuſſiones ſemper æquè validas, & eiuſdem energiæ.

Fig. 44. Tab. 2. Sit idem corpus D, quod à quacumque motiua virtute impellatur horizontaliter, ſcilicet per directionem æquidiſtantem plano ſubiecto horizontali B A, erit huiuſmodi impetus tranſuerſalis à proijciente communicatus vnus & idem proindeque æquabilis, ſed poſt ictum tranſuerſalem à ptoijciente illatum incipit ſubito operatio

tio descensus eiusdem corporis à natiua eius grauitate pendens, qui vniformiter acceleratus est, igitur ex mixtione eorumdem motuum consurgit motus obliquus D A in parabola, quæ maioris, aut minoris amplitudinis erit prout velocitas æquabilis à proijciente impressa maior vel minor fuerit, semper tamen eadem altitudo seu axis parabolę D B permanebit, & proinde impetus postremus in fine descensus acquisitus idem omnino erit siue in ampliori siue strictiori parabola, qui nimirum impetus mensuratur à motu æquabili facto per rectam C B duplam altitudinis parabolæ D B, & proinde erit C A tangens parabolam, quæ inclinationem incidentiæ designabit, atque hypotenusa A C ostendet impetum eiusdem corporis in actu incidentiæ. quia vero proiectum incidit oblique in A duplici impetu affectum, horizontali nempe A B, & perpendiculari C B, eo scilicet quo in fine casus in B acquisiuit, & impetus transuersalis incidentis proiecti nullam percussionem efficit super planũ subiectum B A, propterea quod directio eius motus parallela est plano subiecto A B, remanet ergo reliquus impetus perpendicularis qui percussionem efficere potest; igitur energia percussionis obliquæ corporis proiecti per lineam curuam D A præcisè mensuratur à sinu anguli incidentiæ, scilicet à C B seu ab impetu casus eius, scilicet qui in extremo cõfinio descensus acquisitus fuerat; & quia qualiscumque sit parabolæ amplitudo semper eadem altitudo eius D B manet, erit quoque in quacumque parabolæ amplitudine idem impetus in fine descensus, & proinde quacumque velocitate proiectum horizontaliter impellatur semper eadem energia percutiet subiectum planum A B, quod fuerat ostendendum.

Gal. ibidem.

Ibidem.

Prop. 37.

Mirabile profecto videtur quod à velocitatibus tam

Idem proiectum horizon-

taliter inæqualibus velocitatibus eandem percussionem efficit in planum subiectum horizontale.
Prop. 44. & 45

diuersis, & inæqualibus vt sunt illæ quibus idem proiectum impelli potest semper tamen idem effectus percussionis producatur, sed si quis animaduertat inclinationẽ incidentiæ semper imminui, quo magis impulsus proiectitius augetur, plane percipiet remanere semper eiusdẽ mensuræ sinum anguli incidentię, à quo nimirum validitas percussionis mensuratur. si igitur quacumque machina siue bellico tormento explodatur pila ferrea ab eodẽ loco horizontaliter, semper eadem energia subiectum planum percutiet, ita vt si eadem pila incidens naturali descensu à summo termino D perpendiculariter super laminam vitream AB horizontis plano coextensam, eam non frangat disrumpatque, resistet quoque eadem vitrea lamina horizontalis vehementissimo ictui eiusdem pilæ à tormento bellico ope ignis explosę horizontaliter ab eodem termino D, quod profecto paradoxum censeri posset, nisi ab adducta demonstratione persuaderemur. oportet nihilominus vt planum subiectum excipiens ictum transuersalem non sit molle, vel flexibile, sed omnino durum, alias in ipsa incidentia obliqua fieret aliqua penetratio ipsius pilæ, & abrasio materiæ mollis seu flexio, ex qua nimirum alteraretur planities excipiens ictũ, & proinde non esset parallela horizonti AB, quando vero planum aliquo pacto flectitur tunc quidem recipit ictum non eadem inclinatione, sed magis ad perpendicularem incidentiam accedente, & proinde vis percussiua augeretur prout sinus illius incidentiæ auctę cresceret.

Sed si planũ subiectũ molle & flexibile fuerit tũc vis percussionis horizontalis variationem patitur.

PRO-

PROPOSITIO LVI.

Si poſtea idem impetus eiuſdem proiecti tranſuerſalis excipiatur ab aliquo plano A E perpendiculari ad horizontem, tunc profecto energia percuſſionis factæ ſuper planum A E quomodocumque augeatur vel minuatur eius diſtantia à termino proiectionis ſemper eſt eadem eiuſdemque validitatis.

Hoc pariter facile ſuadetur, quia impetus mixtus ipſius proiecti componitur ex impetu deſcenſiuo per altitudinem D B, & ex eodem impetu tranſuerſali B A qui cum ſit ęquabilis ſemper eiuſdem roboris eſt, in quacũque diſtantia à perpendiculari D B ſumatur, & motus deſcenſiuus cum ſit parallelus plano E A nullam percuſſionem in eo efficiet, remanet ergo ſolummodo motus trãſuerſalis qui percuſſionem efficere valet ſuper planum E A, eſt vero huiuſmodi tranſuerſalis motus æquabilis, & ideo quolibet tempore ſibi ipſi æquè velox eſt. igitur ſiue planum E A proximum ſit principio motus D, ſiue maxime ab eo remoueatur, ſemper eadem validitate percutietur ab eodem corpore D eodem impetu translato. *Fig. 44. Tab. 2.* *Prop. 37.*

PROPOSITIO LVII.

Energia percuſſionis factæ ſuper planum translatum vna cum percutiente ſemper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo conſtituti menſuratur ab impetu caſus eiuſdem mobilis.

Et hactenus planum ſubiectum ſtabile ſuppoſitum

 eſt;

est; quod si vna moueretur cum proiecto D ita vt sibi mutuo occurrerent in puncto A tum multo clarius constat quod energia percussionis mẽsuratur ab impetu perpendiculari ad subiectum planum. quia nimirum plano B translato in A occurrit corpus D duplici motu, & impetu affectum perpendiculari scilicet, & transuersali, sed motu transuersali mouetur simul cum plano subiecto motu æquidistanti, & eadem velocitate per eamdem directionem B A translato, ergo huiusmodi transuersalis impetus corporis D nullam percussionem efficit super planum B vna cum eo translatum transuersaliter. remanet ergo tantummodo impetus descensiuus, & hoc solummodo percussionem efficere potest super planum prædictum translatum, mensuraturque energia prædictæ percussionis ab impetu eius perpendiculari C B, seu eius quem acquisiuit in infimo termino descensus B. igitur euidẽs est quod energia percussionis factæ super planum translatum vna cum percutiente semper in eadem linea perpendiculari ad horizontem cum eo constituti non mensuratur ab impetu physico, & absoluto obliquo C A, siue ab impetu acquisito ad terminum curui itineris D A, sed ab impetu casus eiusdem mobilis, & hic quoque verificantur varietates omnes quæ superius ex positæ sunt.

Fig. 44. Tab. 2. Prop. 41.

Prop. 37.

Prop 45.

Prop. 44.

Prop. 48. & 49.

Examen opinionum de linea motus mixti ex transuersali circulari æquabili, & ex descensiuo accelerato versus centrum eiusdem circuli, osten-

Occasio postulat, vt aliquid innuamus de motu mixto ex transuersali circulari ęquabili, & ex perpendiculari descensiuo vniformiter accelerato versus centrum eiusdem circuli, qui motus neque per circuli peripheriam fit, neque per parabolam, neque per helicam peculiarem eius naturæ, quam aliqui recentiores putarunt.

Sit circulus A B cuius centrum C, moueatur vero corpus A impetu transuersali circulari per A B, sed æquabili descen-

descendat simul versus centrum C motu vniformiter accelerato, efficiet quidem transitum curuum A G H, quem circularem non esse præcise facilè demonstrari potest, quia descensus haberent eamdem proportionem, quam habent sinus versi semissium arcuum excursorum, & ideo haberent proportionem minorem quam duplicatam tẽporum, quod est falsum; similiter non esse parabolam perspicuum est; remanet postrema sententia existimantium esse helicam non difformem ab archimedea, nisi tãtummodo in motu accelererato versus centrum, putant igitur temporibus æqualibus circa centrum C pertransiri angulos æquales A C G, & G C H, quibus æqualibus temporibus percurruntur spatia A D, & D E, quæ sunt in ratione vnius ad 3. Sed prædicti auctores non animaduerterunt se in hypothesi assumpta non persistere, supponunt enim eodem impetu transuersali mobile A moueri & siquidem graue A perpetuo permaneret in peripheria A B profectò temporibus æqualibus percurreret spatia ęqualia subtendentia angulos æquales ad centrũ, at quia mobile perducitur ad circumferentias circulorũ continenter decrescentium fit vt spatia illa inter se ęqualia quę ab impetu perseuerante eiusdem roboris percurruntur subtendant successiue angulos maiores ad centrum; quare si primo tempore mobile excurrit spatium D G secundo tempore ei ęquali percurret spatium I H æquale ipsi D G, at quia huiusmodi spatia æqualia mensurantur non in eodem, sed in diuersis circulis inæqualibus fit vt angulus A C G minor sit angulo G C H, & proinde anguli prędicti successiuè crescunt prout distantię à centro C diminuuntur nõ tamen eadem proportione vt facile ostendi posset, vnde constat curuam lineam A G H non esse regularem.

diturque non esse circulare, neque parabolicam, neque peculiarem helicam.

Fig. 45. Tab. 2.

PRO-

PROPOSITIO LVIII.

Validitates percussionum obliquarum mensurantur non ab impetu physico & reali facto per viam obliquam, sed à simplici impetu casus.

Fig. 45. Tab. 2. Sed qualiscumque sit natura huius lineę absoluemus ea quæ ad negotium percussionis pertinent, præcipue in eo casu, quando planum percussionem excipiens eadem velocitate transuersali circa centrum C perducitur cum mobili A, & quæritur tantummodo validitas percussionis factæ in G, scilicet in fine primi temporis, & in H post finem secundi temporis priori æqualis, & hic pariter demonstrabitur quod validitates percussionum obliquarū mensurari debent non ab impetu physico, & reali facto per viam obliquam A G H, sed à simplici impetu casus per A D, & per A E. quoniam sunt duo corpora A, & D quæ transferuntur semper vna cum semidiametro C A, atque corpus A duplici impetu fertur descensiuo, nempe A D & transuersali æquabili D G, subiectum vero corpus D fertur tantummodo motu ęquabili D G eodem tempore, igitur in occursu eorumdem corporum in G graue A virtute motus transuersalis non efficit percussionem super D, propterea quod ambo corpora æquidistanti motu & ferè æque veloci mouentur, igitur remanet tantummodo impetus descēsiuus, quo corpus A percutere valet subiectum corpus D, & propterea energia percussionis factæ in G mensuratur non ab impetu reali per obliquam viam A G, sed tantummodo ab impetu casus per A D. pari ratione validitas percussionis factæ in H super corpus E ibidem translati vna cum A mensurari

Prop. 37.

Prop. 49. & 55

rari

rari debet non ab impetu obliquo, ſed ab impetu deſcenſus per A E.

Hinc facile reſolui poteſt ratiocinium, quod nomine demonſtrationis, & euidentiæ phyſico-mathematicę nuper editum eſt, cuius propoſitum, & finis eo tendit, vt decernat atque euincat, an motus vniformiter acceleratus alicuius corporis verſus centrum circuli ſit ſimplex, an vero ei immiſceatur motus circularis æquabilis in circumferentia eiuſdem circuli factus. vt in circulo A B cuius centrũ C fieri poteſt vt mobile A ſimplici motu deſcenſus verſus centrũ C impetu vniformiter accelerato moueatur, vt nimirũ ſpatia A D, & D E æqualibus temporibus excurſa ſint vt numeri impares ab vnitate incipientes, poterit etiam mobile A nedum prædicto motu deſcenſus transferri, ſed ſimul motu traſuerſali æquabili per circumferentiam A B, non ſecus ac in naui poteſt à ſummitate mali A demitti corpus graue A nedum quando nauis in portu quieſcit, ſed etiam quando velociſſime excurrit per maris ſuperficiem, & in primo caſu graue A ſimpliciter deſcenderet per lineam A D E perpendicularem ad horizontem H E, ſecundo vero caſu efficeretur motus mixtus per lineam curuam A G H, quando ergo dubitatur an nauis quieſcat in portu vel velociſſime trãſferatur, tunc iuxta hanc ſententiam validitas percuſſionis factę à graui cadente à ſummitate mali indicabit, & docebit an nauis in portu quieſcat, vel per maris ſuperficiem ſpatietur, ſcilicet quotieſcumque percuſſiones factæ à graui A cadente in D & E eamdem proportionem habuerint quam impetus ſimplicis deſcenſus, hoc erit criterium quo euidẽtia phyſico-mathematica certiſſimè euincitur nauim non moueri, ſed in eodem loco perſiſtere. eſtque eius ratiocinium huiuſmodi: *ſi ſemidiame-*

Refellitur ratiociniũ præclari auctoris.

Fig. 45. Tab. 2.

ter

ter C A vna cum corpore graui A descendente transferretur vniformi & æquabili velocitate circa centrum C necessario corpus graue ab A vniformiter accelerato motu descendendo excurreret motu mixto ex descensu, & transuersali per curuam viam A G H, & siquidem motu transuersali percurreret pedes 1700 vno minuto secundo horario, atque descendendo primo per A D eodem tempore percurreret pedes 15, postea in subsequente minuto secundo per D E pedes 45. *necessario motus mixtus realis A G H esset vniformis, & æquabilis absque vlla sensibili acceleratione, & consequenter non efficeret validiorem percussionem in H quam in G, igitur quotiescumque hoc falsum reperitur, scilicet quando reperitur percussio facta in E validior quam in D proculdubio falsum erit quod semidiameter A C vna cum graui cadente circa centrum C circumducatur.*

Quapropter quotiescumque graue à summitate mali A efficiet percussiones in D, & E ęque validas ac sunt impetus eorumdem descensuum habebimus euidentiam physico-mathematicam quod nauis nõ excurrit per maris superficiem, sed omnino in portu sistitur, & quiescit.

Et hic primo mirari licet considerari tantummodo æquabilitatem sensibilem motus obliqui, non autem eius ineffabilem velocitatem; si enim validitas percussionis mensurari debet ab impetu physico, & reali per A G, & per G H, quia impetus A G in exposito casu maior est impetu simplicis casus per A D plus quam centies & terdecies, igitur tantumdem validior erit percussio impetus obliqui in G quã impetus casus in D; igitur si saxi à summitate mali cadentis validitates percusionum mensurentur à perpendicularibus A D, & D E, necessario nauis quiescet.

Fig. eadem.

Sed non minus hoc argumentum quam pręcedens fallax

lax est, quandoquidem falsum est quod hìc assumitur vt consequens maioris propositionis, scilicet quod validitas percussionis mensurari debeat ab impetu obliquo A G, vel G H, profectò hoc verum esset si planum ictum excipiens esset firmum, & stabile in eodem situ spatij mundani, scilicet expectaret in G, & in H aduentum corporis A obliquè translati, & insuper oporteret vt planum subiectum immobile perpendiculariter exciperet ictum in G, & H, & tunc proculdubio vires percussionum factæ à physicis, & realibus velocitatibus obliquis essent nedum æquales inter se, sed etiam validissimæ, prout impetus per A G, & G H ineffabili velocitate excurrunt. at in casu nostro planum excipiens ictum horizonti æquidistat, & ideo non perpendiculariter, sed obliquè ictum recipit, & insuper id ipsum planum subiectum vna transfertur in eodem semidiametro A C cum corpore graui A, & sibi occurrunt G, ergo (vt demonstratum est) validitas percussionis factæ à graui A super planum D translatum in G necessario mensurari debet ab impetu perpendicularis casus A D non autem ab impetu physico, & obliquo A G, similiter energia percussionis factæ super planum subiectum E translatum in H mensurari debet non ab impetu physico obliquo A H, sed à simplici impetu descensus per A E; vnde manifestè patet defectus prædicti ratiocinij.

Patet hoc ex prop. 44. 45. 46. 49. & 50.

Prop. 44. 45. 55. & 57.

De reflexione, quæ ad corporum percussionem consequitur.

CAP. XV.

Motum reflexum quem videmus diuersum esse à motu incidentiæ eiusdem corporis nonnulli pu-

tant, propterea quod aliquæ reflexiones fiunt per eamdem rectam lineam incidentiæ, quando scilicet illa est perpendicularis ad subiectum planum, quod eius progressum impedit, & in tali casu termini motus à quo, & ad quem, quos distinctos, & oppositos esse debere putant in vno, & eodem motu coniuncti sunt in ipsomet puncto incidentię, ac subinde putant priorem motum incidentię omnino destrui à resistentia, & firmitudine plani subiecti, & postmodum de nouo creari motum cōtrarium reflexionis; at quęnam causa sit huius noui motus non facile est reperire, nam medium fluidum aereum scilicet neque hunc neque præcedentem motum efficere posse supra ostensum est, ergo necessario obstaculum corporis duri causa est huius noui motus reflexiui, obstaculum vero aut omnino firmum, & quiescens est, aut aliqualiter concutitur, & tremit, si stabile fuerit & omnino motu priuatum, est impossibile vt motum & impetum producat agitando, & propellendo aliud corpus vt retrocedere, & resilire valeat. recurrere postea ad parietis marmorei tremorem ridiculum prorsus videtur, cum is tremoris motus sit debilissimus, proindeque ineptus ad tantam velocitatem procreandam: insuper corpora magis flexibilia ampliorem prolixioremque tremorem efficientia vehementius repellerent corpora dura in ea incidentia quam scopulus alpinus, quod est falsum, & contra sensus euidentiam; igitur fatendum est quod idem impetus motus incidentiæ perseuerat, & tantummodo impedito transitu, & progressu ab obice itineris directionem aliorsum dirigit. quod autem hæc sit naturæ familiaris consuetudo constat ex penduli illa proprietate, quam nuper detexi, si enim agitato fune-pendulo apponatur clauus in medio longitudinis fili, atque in linea per-

Cap. 3. prop. 8.

Motus reflexiuus non gignitur de nouo vel à medio fluido aut à tremore parietis concussi

Causa motus reflexiui est impetus motus incidentiæ vnum eundēque motū efficiens.

de mediceorū theor. 1. cap. 11.

perpendiculari ad horizontem, tunc quidem circumductio penduli fieri cogitur per circumferentiam minoris circuli, ſcilicet impetus præcedens iter commutat, excurritque itinere curuiori, & nihilominus ſpatium tranſactum eodem tempore æquale eſt ad vnguem ei quod in ampliori circulo tranſigebat. inſuper reflexiones factę ad angulos valde obliquos ſuper aliquod planum, vel excurſus factus in ſuperficie aliqua curua manifeſtè euincunt reflexiones illas minimas effici ex continuatione eiuſdem motus, in quo tantummodo prior directio aliquo pacto contorquetur à curuitate ſuperficiei in qua corpus excurrit aut impingit; conſtat ergo ab eadē virtute motiua impelli corpus incidens ſuper aliquod corpus durum, à qua poſtea fertur neceſſitate naturæ breuiſſima via reflectendo.

Sed licet reſiſtentia corporis duri & quieſcentis omnino non deſtruat impetum corporis in eum incidentis, quod profecto ab ipſa reflexione euincitur, quæ poſt incidentiam efficitur, dubitari ſaltem poteſt, an impetum eiuſdem incidentis corporis debilitet, & aliquo pacto imminuat, quod minime fieri poſſe operępretium erit demonſtrare.

PROPOSITIO LIX.

Vis motiua incidentis corporis non debilitatur neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi, & duri.

Corpus A obliquè incidat ſuper planum firmum C D per rectam lineam A B, ſintque ambo corpora dura, & inflexibilia, ducaturque perpendicularis A C ſuper planum ſubiectum, ſeceturque B D ęqualis C B, & eleue- *Fig. 46. Tab. 2.*

 tur

tur D E itidem ad ſubiectum planum perpendicularis, quę ęqualis fiat ipſi A C, iungaturque recta linea B E. manifeſtum eſt in triangulis rectangulis A C B, & E D B ob laterum æqualitatem circa rectos angulos eſſe angulos A B C, & E B D æquales inter ſe. & quoniam corpus A obliquè incidit ſuper planum B C, ergo eius motus per A B componitur ex duplici motu & impetu. ex perpendiculari ſcilicet A C, & ex tranſuerſali C B, quibus ille æqualis eſt poteſtate; & propterea incidit corpus A in B duplici impetu affectum, ſed tranſuerſali impulſu æquidiſtanti plano C B nullo pacto id ipſum planum premit, aut percutiet, proindeque ſubiectum planum nil ei reſiſtet perinde ac ſi prędicto impetu tranſuerſali careret. remanet igitur ſolummodo impetus perpendicularis quo comprimere, & impellere ſubiectum planũ B C valeat, & huic impulſui planum ſubiectum omnino ſtabile reſiſtere debet, impedireque eius directam progreſſionem poteſt, hinc fit vt motus perpendicularis tantummodo reſilitionem patiatur. oſtendendum modo eſt quod motus huiuſmodi reſilitionis non imminuitur nec debilitatur. ſi enim fieri poteſt à reſiſtentia firmi corporis C D imminuatur debiliteturque in reflexione impetus ipſius A, perpendicularis nempe, qui impediri poteſt, quare exiſtente motu ęquabili temporibus æqualibus percurrerentur ſpatia æqualia tranſuerſalia C B, & B D, cum is motus nullam alterationem ac imminutionem patiatur, at motu reſilitionis perpendiculari percurreret ſpatium D F minus quam D E, vel A C, propterea quod impetus perpendicularis ſupponitur imminutus debilitatuſque, proindeque eodem tempore percurret ſpatium D F minus quam A C. & quia hoc in toto progreſſu reſilitionis contingit, fit vt huius motus progreſ-

Prop. 41.

Prop. 37.

ſus

ſus deſignet lineam obliquam B F, non autem B E, quare angulus reflexionis F B D minor erit angulo incidentiæ A B C, hoc autem eſt falſum, & contra ſenſus euidentiam, quandoquidem perpetuo huiuſmodi anguli ſunt æquales inter ſe. igitur vis motiua incidentis corporis non debilitatur, neque imminuitur à reſiſtentia corporis firmi & duri, quod fuerat oſtendendum.

His præmiſſis quia in occurſu duorum corporum fit reſilitio aliquando vnius, aliquando amborum, videndũ eſt qua lege, & qua velocitate fieri debeant.

PROPOSITIO LX.

Et primo ſi corpus aliquod durum quacumque velocitate percutiat corpus aliquod itidem durum omnino immobile atque inflexibile, illud reflectetur eadem prorſus velocitate, qua in ipſum inciderat.

Quoniam vis motiua inexiſtens alicui corpori ex ſui natura motum migrationemque localem determinata velocitate procreare apta nata eſt, & quando directe curſum inceptum proſequi non poteſt, tunc regreditur, aut curſum reuoluit prout neceſſitas cogit, ſed firmitudo, & durities obicis impedit eius progreſſum directionemque eius motus, nec deſtruit, aut debilitat vim & facultatem eius motiuam, igitur eadem vis motiua vigens curſum & directionem tantummodo permutabit, & ideo ęquali velocitate regredietur, & reflectetur. *Prop. 59.*

PROPOSITIO LXI.

Si poſtea corpus ictum recipiens perpendiculari & media incidentia in quiete amouibili fuerit conſtitutum,

fue-

fuerintque ambo corpora dura, & inflexibilia, nulla reflexio efficitur, sed ambo corpora simul ad easdem partes excurrent.

Fig. 47. Tab. 2. Corpus A velocitate D E percutiat perpendiculari, & media incidētia corpus B in C, sitque B quiescēs amouibile scilicet indifferēs ad motū, atque ambo corpora sint omnino dura, & inflexibilia. dico corpus A non reflecti, sed coniunctum cum B excurrere anterius. fiat velocitas D E ad D F vt A simul cum B ad A, & quoniam supponitur corpus B in quiete amouibili constitutum, igitur *Prop 17.* nil omnino resistit impulsui ipsius A; & proinde libentissime obsecundat impulsui, nec ei prorsus reluctatur, *Prop. 20. & 21* quare in instanti imprimitur augeturque velocitatis gradus in B, diffunditurque per vniuersam eius molem ad summam vehementiam, ad quam peruenire potest, ad quam tunc profecto pertingit corpus B, quando cessat excessus vehementiæ impellentis corporis A; scilicet quando ambo corpora A, & B eundem gradum velocitatis F D possident, tunc vero ambo corpora A, & B coniuncta eque velociter ad easdem partes G excurrere possunt, ac proinde anterius corpus B non impedit progressum ipsius A, neque eum retundit, aut retardat, sed quando impetus ipsius A non impeditur, est impossibile vt corpus A retrorsum reflectatur, ergo patet propositum.

PROPOSITIO LXII.

Si corpus quiescens remoueri quidem possit è suo loco, sed cum aliqua resistentia, quæ superari possit à vehementia alicuius corporis, si illud minus fuerit quam

corpus

corpus quiescens, retrorsum reflectetur post incidentiam perpendicularem, & mediam.

Si vero corpus quiescens B remoueri quidem possit è suo loco sed cum aliqua resistentia, quæ superari possit à vehementia ipsius A, tunc quidem si corpus A minus fuerit quam B, retrorsum reflectetur post incidentiam perpẽdicularẽ & mediam. Quoniam supponitur corpus B quiescens non omnimoda stabilitate nec indifferentia, sed aliquo pacto resistens, igitur aliquis gradus impetus ipsius A communicari, & imprimi potest in B, quo moueri potest versus G, at quia interim reluctando resistit vehementię impellentis A, fit vt pars aliqua impetus ipsius A impedita retrorsum reflecti possit, si nimirum robur antecedentis corporis B maius fuerit robore impellentis A, scilicet si moles corporea ipsius A minor fuerit mole corporea ipsius B; at si è contra A superet molem ipsius B, tunc quidem robur virtutis motiuę superabit resistentiam languidiorem ipsius B prout extensiue impetus diffusus in A superat vim motiuam ipsius B, quare poterit insequendo celerius propellere corpus B, quod omnino non potest tanta pertinacia progressum ipsius A impedire, vt eum cogat retrorsum se conuertere. Fig. 48. Tab. 2.

Id ipsum pariter continget, quando corpora A, & B non sunt omnino dura, & inflexibilia, ita vt percussio sit temporanea, quę minime absque resistentia fieri potest, vt suo loco ostendemus.

PRO-

PROPOSITIO LXIII.

Pręterea si duo corpora contrarijs motibus per eamdem rectam linem translata reciprocè proportionalia fuerint suis velocitatibus, ac se mutuo perpendiculari, & media incidentia percutiant, sintque ambo corpora dura, & inflexibilia, reflectentur ad partes opppositas ijsdem velocitatibus, quibus ante occursum ferebantur.

Fig. 49. Tab. 2. Sint duo corpora dura, & inflexibilia A, & B, moueanturque contrarijs motionibus per eamdem lineam rectam, A quidem velocitate D E, B vero velocitate H, sitque velocitas D E ad H reciprocè, vt moles corporis B ad molem ipsius A, & se mutuo percutiant perpendiculari, & media incidentia in C. dico A resilire à C versus A eadem velocitate D E, atque B reflecti à C versus G velocitate H. quoniam vires impulsiuæ corporum A, & B æquales sunt inter se (cum eorum magnitudines & velocitates sint reciprocè proportionales) ergo vtrumque corpus ęquali energia impellit, & repulsam patitur à reliquo, quare resistentię robur corporis B præcise ęquatur impulsui ipsius A, & ideo à vi firmitudinis, seu resistentię ipsius B omnino impeditur progressus directus corporis A versus G, & aliunde cum vis motiua ipsius A non destruatur, sed vigeat, necesse est vt eo modo quo potest migrationem prosequatur, proindeque reflectetur retrorsum à C versus A eadem velocitate D E vigente. non dissimili ratione corpus B reflectetur versus G eadem velocitate H, quod fuerat &c.

(Conuer. prop. 35.)

PRO-

PROPOSITIO LXIV.

Si vero duorum corporum contrarijs motibus sibi ipsis occurrentium perpendiculari & media incidentia vis motiua vnius maior fuerit robore motiuo alterius fuerintque ambo dura & inflexibilia; semper corpus minori virtute motiua præditum reflectetur aucta velocitate, corpus vero maiorem vim motiuam habens non reflectetur si maius fuerit, nec semper si minus.

Habeat primo maius corpus A ad B maiorem proportionem quam reciproce habet velocitas H ipsius B ad velocitatem D E alterius A, sintque prædicta corpora dura, & inflexibilia & motibus contrarijs sibi mutuo occurrant perpendiculari & media incidentia in C. dico maius corpus A non resilire, sed tantummodo languidiori velocitate pristinum cursum continuare, at minus corpus B reflecti versus G maiori velocitate quam H. quoniam moles corporea A ad B maiorem proportionem habet quam reciproce velocitas H ad D E, igitur vis motiua ipsius A composita ex intensiuo impetu D E, & extensa per vniuersam molem A maior est robore virtutis motiuæ ipsius B velocitate H affecti, sed vis motiua maior non poterit omnino refrenari à minori virtute, imo è contra hæc ab illa superabitur, quare est impossibile, vt directus progressus corporis A versus G omnino impediatur ab occursu languidioris corporis B, sed licet excursus validioris corporis A non prohibeatur omnino, non prosequetur tamen motum eadem velocitate D E, quandoquidem percussio contraria ipsius B remoram, & impedimentum ei affert pro mensura virtu-

Fig. 49. Tab. 2.

Deducitur ex prop. 15.

tis motiuę eius, igitur corpus A non reflectetur, ſed languidiori impetu inceptum curſum proſequetur. ſed longe diuerſa ratione minus corpus B poſt occurſum operatur; nam progreſſus debilioris virtutis motiuæ B omnino ſiſtitur, & refrętnatur à validiori energia occurrentis corporis A, & quia interim vis motiua ipſius B non extinguitur licet directio eius motus impediatur, igitur hac de cauſa reflectetur retrorſum integra velocitate H, & inſuper quia vrgetur à vehementia validiori ipſius A dum excurrit verſus G, igitur corpus B ſeparabitur à contactu perſequentis A reflecteturque verſus G impetu maiori quam H, quod fuerat &c.

Fig. 50. Tab. 2. Secundo ijſdem manentibus ſit moles corporea A minor quam B, atque vis motiua ipſius A maior virtute motiua alterius B. aio quod maius corpus B reſiliet maiori impetu quam H, at minus corpus A non ſemper reſiliet, & quotieſcumque reflectitur, tunc minori impetu quam D E retrorſum feretur, quoniam progreſſus directus ipſius B refrętnatur omnino à maiori vi motiua ipſius A, & interim illius impetus non languet, nec deſtruitur, igitur excurret retrorſum verſus G nedum velocitate H, ſed etiam impetu acquiſito ab impulſu validioris virtutis motiuę ipſius A; at diuerſa eſt conditio minoris corporis A, fieri enim poteſt vt impetus eius tanto exceſſu ſuperet uelocitatem ipſius B, ut poſt diminutionem adhuc impetum reflexiuum ipſius B ſuperet, cumque tardius fugiat B verſus G quam inſectetur ab A, fit ut tarditas fugientis obſtaculi officium prętet, & proinde uelocitas ipſius A uigens cum anterius uerſus G excurrere nequeat retrorſum reflectetur uelocitate tamen debilitata ut dictum eſt; at ſi poſt occurſum reſidua uelocitas ipſius A uerſus G minor fuerit uelocitate aucta, qua re-

flecti-

flectitur B uersus G, proculdubio excursus directus ipsius A diminutus non impedietur, & proinde minime retrorsum reflectetur, quæ omnia ostendenda fuerant.

Facili negotio ex demonstratis percipi possunt varietates reflexionum, quæ ijsdem corporibus contingunt in incidentijs obliquis, propterea in his diutius immorandum non est.

Quomodo impetus debilitetur, & extinguatur in proiectis.

CAPVT XVI.

NEmo est qui non percipiat extinctionem atque motus mortem esse eius quietem, quando nimirum migratio ab vno ad alium locum alicuius corporis omnino cessat sistiturque in eodem situ spatij mundani, pariterque lumine naturæ notum est eiusdem motus debilitationem ac languorem, quæ proprio nomine retardatio dicitur nulla alia ratione fieri nisi per aliqualem quietis admixtionem, aut participationem, ita vt idem motus quo magis de quiete participat magis tardus censeri soleat. His positis satis probabile, & plausibile videtur vt eę causæ motum alicuius corporis extinguere, & destruere possint, quæ quietem, & stabilitatem in ipso producere possent, hoc autem aptissimè fieri posse videtur à corporibus omnimodam quietem possidentibus, à quibus destrui omnino deberet impetus illius corporis in ipsũ incidentis, hoc tamen est euidenter falsum, quãdoquidem post incidentiam in corpus omnino stabile, & firmum consequitur non quidem quies, sed motus resilitionis tanto impetu præcise factus, quanta fuerat veloci-

Impetus impressus nõ extinguitur à quiete corporum transitũ impedientiũ.

tas incidentiæ, cumque motus incidentiæ & reflexionis idem omnino ſit ab eadem vi motiua procreatus, qui directionem, & iter tantummodo commutat, igitur quies & firmitudo obſtaculi nedum non deſtruit motum incidentis corporis, ſed neque ipſum minimum debilitat, cum eiuſdem prorſus velocitatis remaneat; igitur mors, & deſtructio motus pendere non poteſt à quiete contrapoſiti corporis.

Videndum modo eſt, an motus alicuius corporis deſtrui ac debilitari poſſit à motu alterius corporis, & à qua motus ſpecie.

Triplici enim modo variari poteſt relatio motuum duorum corporum, aut enim ambo fiunt per eamdem rectam lineam ad eaſdem partes, vel ad oppoſitas, aut prędicti motus ſeſe tranſuerſaliter interſecant, & vt à poſteriori initium ſumamus, manifeſtum eſt quod tranſuer-
Prop. 36. ſalis motus alicuius corporis reſpectu motus alterius corporis in ipſum incidentis non differt à quiete, propterea quod nec iuuat nec nocet motui incidentiæ, nõ enim eum impedit aut retardat magis quam corpus omnino quieſcens; igitur eadem vehementia incidens corpus reſiliet à corpore moto ac faceret à corpore quieſcente, quapropter manifeſtum eſt, à tranſuerſali motu obicis impetum incidentis corporis prorſus non debilitari nec extingui. quoad vero motum ad eaſdem partes factum proculdubio corpus antecedens ictum ſubſequentis fugiens, aut excurrit minori, vel æquali, vel maiori velocitate quam inſectetur ſubſequens corpus, ſed ſi ęquali
Prop. 30. velocitate anterius corpus fugit quam inſectetur ſubſequens corpus, manifeſtum eſt impetum poſterioris & ſubſequentis nullo pacto debilitari, quandoquidem nulla percuſſio, & renitentia, neque repulſio ibi excogitari

tari poteſt, at ſi corpus anterius maiori velocitate fugiat quam inſequitur poſterius multo minus fiet contactus, imo ſemper magis ab inuicem ſeparabuntur, & proinde impetum inſequentis corporis nullo pacto debilitabit, aut extinguet. Vltimo loco ſi motus fugientis corporis tardior fuerit inſequenti impetu, tunc profecto velocitas perſequentis retardatur, ſed non propria, & vera retardatione, quandoquidem vna pars eius virtutis motiuæ communicatur, & diffunditur in molem corpoream anterioris corporis, & tunc eadem vis atque velocitas remanet, ſed ampliata & communicata corpori anteriori, ex quo fit vt deinceps anterius corpus maiori celeritate fugiat, quæ aucta eſt tantumdem ac diminuta fuerat velocitas inſequentis corporis; ſed vt dicebam huiuſmodi imminutio, & retardatio non eſt illa, de qua loquimur, agimus enim de vera, & reali diminutione, & extinctione motus, & virtutis motiuæ, de ea ſcilicet quæ non migrat de ſubiecto in ſubiectum, ſed verè extinguitur, & deſinit eſſe. *Prop. 35.*

Impetus percutientis nec à motu trãsuerſali corporis percuſſi, nec à motu per eãdem lineam rectã ad eaſdem partes celeriori, tardiori, vel æquè veloci extinguitur.

PROPOSITIO LXV.

Pergo iam ad poſtremum modum, quando ſcilicet duo corpora omnino dura, & inflexibilia per eamdem rectam lineam motibus contrarijs ſe mutuo perpendiculari & media incidentia percutiunt, & tunc aio quod abſolutè vnus motus contrarius percuſſiuus impreſſum motum in reliquo corpore non debilitat neque extinguit, quod planum fiet hac ratione.

Sint primo duorum corporum A, & B vires motiuæ contrariæ inter ſe æquales, ſiue corpora A, & B ſint æqua- *Fig. 49. Tab. 2.*

æqualia siue non, dummodo eorum velocitates reciproce proportionales sint ipsis corporibus omnino duris, & inflexibilibus. patet vt dictum est quod in eorum occursu perpendiculari, & media incidentia cessat quidem motus directus vtriusque corporis, non tamen eorum virtutes motiuæ extinguuntur, quandoquidem motu reflexo à puncto cõtactus vterque retrocedit, igitur à motu contrario percussiuo impetus impressus alterius corporis non extinguitur.

Prop. 63.

Intelligantur postea vires motiuæ eorumdem corporum inæquales inter se, & contrarijs motibus per eamdem rectam lineam se mutuo percutiant. manifestum est maiorem virtutem motiuam languidiorem superare, & ideo eam propellere, at quia aliunde reluctantem impetum promouet, ita vt celeriori impetu ipsum cogat retrocedere, nouo scilicet impulsu superueniente, fit vt portio impetus validioris diffundatur communiceturque in corpus illius progressum impediens: ex hac autem diffusione, & imminutione impetus sequitur quidem imminutio velocitatis validioris corporis, at hæc non est vera imminutio, & retardatio, non enim extinguitur gradus ille velocitatis communicatus, sed perseuerat in alio subiecto translatus.

Motus percussiuus potest in corpus pensile impetum imprimere, at non potest contraria percussione eumdem motum debilitare, aut extinguere.

Constat ergo energiam ictus motum & impetum in corpus pensile procreare posse, at non ei licere alia contraria percussione eumdem motum hactenus impressum debilitare, aut extinguere, & siquidem neque à quiescente corpore, neque percutiente motus & impetus destruitur, reliquum est vt aut motum semel impressum nunquam deleri perpetuoque vigere asseueremus, aut ab alia causa longe diuersa extingui concedamus; & cũ aliunde certum, ac euidens sit impetum & motum im-

pressum

pressum nedum debilitari sed ad quietem reduci, videmus enim omnia proiecta impetum tandem amittere, & aliquo in loco sisti ac permanere, igitur reliquum est vt causam realis extinctionis motus inquiramus.

Ad hanc autem manuducet nos alia consimilis naturę operatio, quæ est actio compressiua grauitatis corporum naturalium; enimuero energia compressiua grauitatis alicuius corporis ab extremo radio libræ pendentis duplici modo imminui extinguique posse perspicuum est, aut per continuam imminutionem substractionemque molis corporeę eius quousque ad nihilum redigatur, aut per additionem tantumdem ponderis in opposito libræ termino suspensi, & tunc facto æquilibrio illud nil prorsus grauitat non secus ac si incorporeum omnino esset, pari ratione motum & impetum impressum duplici modo extingui posse naturæ lumine docemur, aut vera & reali imminutione, & destructione impetus, aut appositione, & additione alterius motus contrarij æqualis primo in eodem subiecto. exemplum primi casus verificari videtur quotiescumque proiectum incidit in aceruum arenæ, aut in corpus fluidum molle ac cedens, tunc profecto videmus impetum eius prorsus extingui; id ipsum experimur quotiescumque proiectum dum excurrit manu apprehenditur, firmiterque in eodem loco retinetur, ac proinde vniuersè tum à corpore quiescente cũ à percutiente quies in proiecto induci potest dummodo adsit causa, quę reflexionem eius impediat siue proiectum ipsum amplexetur, stringatque veluti forceps, aut coclea, vel quomodocumque effectum reflexionis retundat impediatque.

Impetus impressus à quiescente corpore debilitari ac destrui potest dũmodo adsit causa, quæ reflexionẽ eius impediat.

Secundus vero modus magis proprius, & naturæ cõsentaneus est is, qui efficitur ab appositione motus contrarij,

Potest pariter à motu cõtrario extingui

modo percussio remoueatur. trarij, cuius euidentiſſimum exemplum ſuppetit nauis à fluente translata, in qua ſi pila æquali velocitate contraria à prora ad puppim proijciatur, proculdubio pila duabus contrarijs velocitatibus verè afficitur, poſſidetque ambos impetus, ex quorum mixtione conſurgit vera & realis quies in ſpatio mundano, ita vt ſi à puppis extremitate pila duplici motu affecta in fluuium decidat, perinde ad horizontem perpendiculariter caſura ſit, ac ſi ab extremo ramo arboris in ripa enaſcentis demitteretur, eiuſdemque rei innumera penè exempla paſſim ſuppetunt.

PROPOSITIO LXVI.

Nec videtur huiuſmodi operatio naturæ ingenio refragari, quandoquidem quodlibet corpus penſile, & ęquilibratum ſiue in motu ſiue in quiete conſtitutum ſuſcipere poteſt quemcumque impetum qui ab externo impellente ei inferatur.

Fig. 51. Tab. 2. Concipiatur pila A in plano horinzontali quieſcens, eique primum communicetur impetus aliquis ab ictu alterius corporis, quo excurrere valeat ab A ad B, dumque perſeuerat motus pilæ æquabilis ſuperueniat ſecundus impulſus ad eaſdem partes per eamdem rectam lineam vſque ad C, proculdubio pilæ velocitas augebitur, quãdoquidem priori velocitatis gradui indelebiliter perſeueranti nouus gradus impetus ſuperadditur. porrò ſuperueniat tertius impulſus tranſuersè eam promouens à C verſus D, is profecto non imminuet, nec augebit curſum directum eiuſdem pilæ à C verſus F, ſed tantummodo tranſuerſalem motum ei ſuperaddet, vt ſubinde

non

non incepto cursu directo per C F neque transuerso per C D progrediatur sed obliquo motu per C E ex vtrisque participante, proindeque imbuta erit pila omnibus prædictis impetibus vigentibus ac perseuerantibus. demum superueniat quartus impulsus priori oppositus per lineam E G parallelam ipsi A F, hunc quoque impetum pila suscipiet, & subinde intermedia via E I ex vtrisque participante excurret, vnde constat perseuerare in eodē subiecto omnes velocitates impressas, & hoc quidem ratum perspectumque est, vt sensus euidentia docet. tandem si denuo pila dum excurrit impresso gradu velocitatis ab E versus I impellatur motu contrario per eamdē rectam lineam ab I versus E, quis quæsò persuadebitur eamdem pilam quæ tot diuersos impetus susceperat absque vlla repugnantia modo abhorrere respuereque nouum superuenientem impetum contrarium? est plane pila ęquè indifferens ad quemcumque motum horizontalem, igitur sicuti prius suscepit, ac retinuit tot diuersos impetus, qui indelebiliter perseuerarunt, neque ob cōmistionem reliquorum validitates eorumdem imminutæ fuerunt, sic pariter impetus prorsus inter se contrarij imprimi, & perseuerare posse in eodem subiecto naturæ lumine suademur, ita vt ambobus vigentibus, ac perseuerantibus, quotiescumque ad æqualitatem peruenerint, tunc plane quies consequatur, si vero ipsorum alter pręualuerit his pro mensura eius excessus supra reliquum impetum motum, & migrationem procreabit. *Ex prop. 41.*

Sed licet hoc verissimum sit negotium tamen facessit resilitio, quę à motibus contrarijs percussiuis procreatur; hæc autem rem totam turbare videtur, nam contraria impulsio percussiua unius corporis impedit sane directā progressionem alterius non autem uim eius motiuam

destruit, aut contrariam uirtutem ei imprimit, aliàs illud non reflecteretur. sed hoc non impedit quin impetus contrarius eidem proiecto imprimi possit, quandoquidem non est necesse vt semper impulsus percussione fiat, scilicet non est una & eadem operatio impulsus & percussio, ita ut una sine altera esse nequeat, proculdubio actio percussiua absque impulsu intelligi non potest, at è conuerso impulsus planè persistere & effici potest absque percussione, ita ut sit impulsus non percussiuus & absque ictu.

Actio percussiua absque impulsu intelligi non potest at è conuerso effici potest impulsio absque percussione.

PROPOSITIO LXVII.

Ab hoc itaque impetu non percussiuo motum contrarium procreari hac ratione suadebimus.

Fig. 52. Tab. 3.

Sit pila A quæ impetu impresso æquabili feratur per rectam lineam A F ab A uersus F impetu G H eique occurrat manus aut reticulum uel batillum lusorium D E perpendiculariter excipiens aduenientem pilam in C, oportet autem ut manus E non omnimoda stabilitate & firmitudine retineat pilam in C, sed ei cedendo eiusque motum obsecundando sensim retrocedat retrahatque batillum uersus F, dum uero ictum effugit, reagat continenter contraria ui pilam repellendo uersus A (non enim concipi potest resistentia, & retardatio motus pilæ facta à batillo D E, quin manus uim inferat pilæ eam propellendo à C uersus A) sed necesse est ut uis repulsiua manus atque batilli sit exigua, & minima, atque oportet quoque ut continenter renouetur, & exerceatur eadem actio repulsiua. & hic patet nullam percussionem inferri nec resilitionem effici posse, nempe quia batillum per-

perſeueranter tangit pilam nec aliquando eam deſerit, ſed vna ſecũ tranſcurrit à C verſus F. ſupponamus igitur quod in minima temporis particula manus exerceat impetum repulſiuum minimum H I qui communicetur pilę A, & in ſecunda temporis particula à vi manus vigente, & continenter operante eidem communicetur contrarius impetus I K & ſic in tertia, quarta & omnibus ſubſequentibus temporis particulis; & quia præcedentes gradus impetus licet exigui non delentur, fit vt ſucceſſiue impetus contrarius H L O impreſſus eidem pilæ A incrementum ſuſcipiat quouſque fiat æqualis velocitati G H, quæ ab initio pilæ A impreſſa fuerat, & tunc profecto æquatis velocitatibus contrarijs neceſſe eſt vt progreſſus & motus pilæ omnino deficiat, & ad quietem redigatur, quandoquidem tanta velocitate anterius excurrit quanta retrorſum repellitur, ideoque in eodem ſitu ſpatij mundani perſiſtet, non ſecus ac ſi motu omnino priuata eſſet.

Non diſſimilis operatio ab ipſa natura efficitur cuius euidentia licet ex inferius dicendis pendeat nihilominus non erit ab inſtituto noſtro alienum eam paucis innuere. proijciatur pila grauis ſurſum perpendiculariter ad horizontis ſuperficiem proculdubio à vi proiectitia imprimitur pilæ impetus ęquabilis quo ſurſum promouetur, at in progreſsu motus eius vis natiuæ grauitatis contrario impetu abſque percuſſione & reſilitione eamdem pilam deorſum repellit, atque huiuſmodi contrarius impetus continenter creſcendo tandem efficitur ęqualis velocitati contrariæ à proijciente eidem corpori impreſsę, & tunc æquatis velocitatibus oppoſitis quies ſubſequitur, & extinctio motus.

Et hęc videtur vera & germana cauſa extinctionis mo- *Cauſa extinctionis impe-*

Ius proiecti est impetus contrarius insensibiliter crescens absque percussione impressus cedendo.

tus, & impetus proiecti eiusque virtutis motiuæ, scilicet quotiescumque imprimitur eidem proiecto impetus contrarius, & æqualis priori absque vlla percussione & proinde absque reflexione vt nimirum motus contrarij simul in eodem subiecto persistant vigeant exerceanturque & mutuam societatem ineant, ut unus alterius progressum nullo pacto impediat.

Quapropter constat quod motus & impetus non destruitur à quiete alterius corporis ut dictum est, neque ab eius tarditate, quatenus de quiete participat, similiterque neque à resistentia & tenacitate qua corpora uniuntur, & uinciuntur, nam hæc ad tarditatem & ad quietem reducuntur, sed tantummodo à motu contrario absque percussione, & resilitione facto ut propositum fuerat.

Impetus cuilibet corpori impressus debilitari imminuique quidem potest in instanti ob sui diffusionem, at deleri omnino ac destrui non potest nisi in tempore, licet suspicari possimus motum neque exortui neque interitui obnoxium esse.

CAP. XVII.

Prop. 20. 21.

NOtum perspectumque est ex ijs quæ superius demonstrauimus impetum à percutiente corpore imprimi in corpus percussum communicarique non in tempore sed in instanti, hocque uerificari in corporibus omnino duris & inflexibilibus, in eodem igitur instanti in quo fit contactus & percussio diffunditur quoque à percutiente ueluti à fonte quodam pars aliqua eius uir-

tutis

tutis motiuæ, atque impetus qui ſpargitur communicaturque per uniuerſam molem corporis ictum patientis, unde fit ut ex huiuſmodi uirtutis motiuæ, & impetus migratione imminuatur impetus percutientis, quę imminutio fieri non poteſt ſenſim, & in tempore, ſed in eodem inſtanti, in quo diffunditur communicaturque in ipſum corpus percuſſum. verum nunquam contingit vt vniuerſa vis motiua, & impetus percutientis omnino abſumatur, & prorſus transferatur in aliud corpus ictum patiens, quandoquidem ſi id ipſum quieſcens amouibiliter ſupponatur, ſcilicet nil prorſus reſiſtens, aut reluctans aduenienti impetui; tunc profecto gradum omnium maximum velocitatis corpus percuſſum ſuſcipiet, & tamen is partialis erit neque vnquam æquabitur uelocitati percutientis corporis ut oſtenſum eſt; quare eſt impoſſibile ut in inſtantanea diffuſione impetus facta in actu percuſſionis abſumatur omnino deleaturque impetus percutientis, ſed tantummodo imminutionem patietur. Prop. 19. Prop. 29.

Si poſtea ictus multoties repetatur ut nimirum idem corpus percutiens ordinem plurium corpuſculorum amouibiliter quieſcentium offendat, tunc profecto fient continenter aliæ & aliæ impetus eius imminutiones ſingulæ inſtantaneæ, ſed fieri non poterit ut omninò impetus percutientis abſumatur, quia licet ob continuatam imminutionem ad exiliſſimam, & languidam uelocitatem redigatur, tamen nunquam ille minimus poſtremus gradus impetus in poſtremo eius ictu abſumetur, quia ſcilicet ſemper migratione facta alicuius portionis eius pars altera reſidua ei remanet, quia nimirum quanti natura hæc eſt ut licet in infinitum diminuatur nunquam prorſus abſumatur. Prop. 24.

Sed licet huiuſmodi imminutio impetus temporanea

censeri possit eo nomine quod inter unam, & alteram percussiunculam tempus intercedēs subintelligi debeat, non perinde fit vt percutientis impetus imminutio non sit instantanea, constabit enim ex pluribus instantaneis imminutionibus, & hoc sufficit ad ostendendum migrationem, & diffusionem impetus in actu percussionis factam instantaneam fore, ut nimirum sicuti in instanti diffunditur, sic quoque imminutio impetus percutientis instantanea censeatur.

Prop. 67.

Vera, & realis imminutio impetus atque destructio in tēpore fit quatenus motus cōtrarius absque percussione communicatur per incrementa minima successione quadam temporanea.

Sed alia longe diuersa ratione efficitur imminutio destructioque impetus in ijs corporibus, quæ euidenter constat ad quietem & omnimodam firmitudinem reduci, in ijs enim impetus retunditur debilitaturque uera & reali imminutione, quatenus ab obstaculo aliquo absque motu percussiuo imprimitur eidem mobili impetus contrarius, qui cum minime totus simul communicari possit sed per incrementa minima & insensibilia fit ut necessario destructio impetus aduenientis mobilis in tempore non in instanti fiat, si enim motus contrarius integer cōmunicari deberet hoc profecto fieri non posset absque percussione in qua, * vt ostensum est, non imprimeretur impetus contrarius sed tantummodo progressus aduenientis impediretur non deleta neque debilitata eius virtute motiua, proindeque resilitio vtriusque corporis subsequeretur non autem motus extinctio. quare necesse est vt absque percussione successiuè non vnica sed innumeris impulsionibus imprimatur motus contrarius in corpus aduenièns, proindeque successione quadam temporanea eius motus extinguatur necesse est.

**Prop. 65.*

Ex superius dictis conijcitur motū neque de nouo gi

Hoc loco suspicari licet motum neque de nouo gigni in natura neque vnquam destrui posse quod profecto mirum, & paradoxum videtur. si enim consideretur diffusio

fusio impetus quę in percussione efficitur, tunc illum minime pati imminutionem aut destructionem perspicuum est, cum impetus ab vno in aliud subiectum transeat, & migret, ibidem ex sui natura perpetuo duraturus, & licet subdiuisione, & dispersione quadam distribueretur, non proinde langueret vnquam, aut destrueretur, veluti aqua putei in guttulas innumeras subdiuisa minime destructa censeri debet. itaque ex hoc capite minime impetum interitum habere videtur. quoad vero causam eius productiuam constat deueniendum tandem esse ad vim motiuam animalium, vel ignis, vel alterius corporis se mouentis, quæ cum ex sui natura perpetua & non interrupta agitatione moueantur, fit vt motus percussiuus ab ijs principijs dependens nō sit quid de nouo productum in natura sed motum ipsum principiorum translatum, & diffusum in ipsis corporibus proiectis atque percussis.

gniin natura, neque vnquā destrui posse.

Prop. 65. & 19

Ex cap. 9.

Si vero consideretur actio illa quæ vera destructio motus appellatur profecto in ea nil omnino destruitur, sed tantummodo imprimitur motus contrarius, ita vt postmodum in eodem subiecto duo impetus & motus contrarij vigentes, & perseuerantes apparentiam quietis pariant, & sic videantur ambo destructi, cum tamen vtrumque vigere, ac existere in natura non videatur improbabile, & vniuerse quotiescumque corpus aliquod post eius motum quiescere conspicitur tunc dicendum est ab obstaculo, vel impedimento eidem impressum fuisse gradum impetus contrarium omnino ęqualem ei quo prius ferebatur. & hoc nedum in proiectis verificari videtur, sed etiam in corporibus ab intrinseco, & naturali principio motis, veluti sunt grauia & animalia; si enim considero saxum decidens id proculdubio in descensu

ſcenſu impetum continue auget quouſque obſtaculum inueniat non percuſſiuum à quo ei imprimatur contrarius impetus æqualis ei, quem in deſcenſu acquiſierat, & hæc eſt cauſa quare ſaxum quieſcit, & non vlterius mouetur, remoto poſtea obſtaculo incipit nouus eius motus non quidem ab illo impetu acquiſito, qui à contrario impetu obſtaculi ei æquali ad quietem redactus fuerat; ſed à principio intrinſeco grauitatis quod perpetuo operatur. idem omnino dicendum eſt de motu animalium; flectitur quidem brachium verbi gratia à vi, & energia ſpirituum ſeu facultatis motiuæ exiſtentis in muſculis brachij flexorijs, ſiſtitur vero, & frenatur brachij motus atque impulſus à reſiſtentia, ſeu contraria actione eiuſdem facultatis motiuæ operantis in muſculis elatoribus brachij, vt nimirum brachium ut corpus graue ſuſcipiat impetum contrarium, & æqualem priori; atque ambobus vigentibus quietis apparentiam referat, idemque dicendum de omnibus alijs motionibus quæ in natura fiunt vt ſubinde concludere liceat motum neque gigni de nouo, neque deſtrui in natura. hoc autem nec aſſeueranter, nec vt certe creditum me protuliſſe quis ſibi perſuadeat, ſed tantummodo ſuſpicando, vt doctiores ſuam ſententiam proferant.

Quomodo in flexibilibus corporibus impetus impreſſus retardetur aut extinguatur.

CAP. XVIII.

QVicumque naturæ ingenium nouerit, quæ ſimiles operationes eodem modo perpetuo exequitur ſimpliciſſima ac facillima via, ac methodo nec

nec varietate delectatur, facile perſuadebitur non ſecus impetum in corporibus flexibilibus extingui ac deſtruitur in corporibus omnino duris ac inflexibilibus, proindeque non inutilis erit theoria ſuperius tradita. vt vero negotium quanta maiori fieri poteſt perſpicuitate expediatur prius natura & proprietates corporum flexibiliū declarari debent, quæ profecto pendent ex inſtrumentis aliquibus mechanicis ſatis vulgatis vt eſt vectis, cuneus, & alia huius generis. atque vt à faciliori initium ſumamus.

PROPOSITIO LXVIII.

Si alterum vectis extremum à virtute motiua impellatur, vt reſiſtentiam glutinis vel comprimētis corporis reliquo vectis extremo appoſitam ſuperare valeat, non ſecus reſiſtentia operatur contra impellentem vim, ac oppoſita vis motiua abſque percuſſione reſiſtens.

Eſto vectis C D cuius fulcimentum ſit E, atque in termino D apponatur quælibet reſiſtentia B ſiue ea ſit pondus, ſiue gluten aut quælibet alia tenacitas quæ diſcindi ac diſrumpi debeat, è contra terminus vectis C impellatur ab energia ſeu virtute motiua corporis A velocitate V excurrentis. conſtat ex mechanicis quod ſi momentū virtutis motiuę ipſius A æquale fuerit momento reſiſtentiæ ipſius B tunc profecto æquilibrium effici, ſcilicet æquatis viribus neque corpus A propellere terminum vectis C, nec è contra repelli ab energia reſiſtentiæ ipſius B. ſi poſtea momentum ipſius A maius fuerit momento reſiſtentiæ, B tunc quidem terminus C vectis propelletur à potentia A, atque reſiſtentia B ſuperabitur ex- *Fig. 53. Tab. 3.*

S pelle-

pelleturque seu diffringetur. videndum modo est, qua ratione resistentia B operetur; & sane actio eius resistentiæ motus contrarius censeri potest; si enim amota resistentia B eius loco substituatur aliud corpus M, quod motu contrario ipsi A & æquali momento siue virtute motiua contraponatur impulsui eiusdem A tunc proculdubio æquatis viribus duorum corporum A, & M contrarijs motibus se mutuo impellentium absque percussione consequitur amborum quies, atque extinctio impetus vtriusque corporis, perinde ergo frenatur ac extinguitur impetus ipsius A à resistentia B in termino vectis D operante, ac ab impellente virtute corporis M directo, & contrario motu propulsante occursum ipsius A, si igitur potentiæ B, & M eumdem effectum extinctionis motus ipsius A pariunt, erunt nedum vires motiuæ æque validę, sed insuper eodem modo operabũtur, ambo enim repercutiunt, & refrenant excursionem impetus ipsius A, igitur resistentia corporis B, licet in eis videatur, habet nihilominus, atque exercet energiam motiuam, qua nimirum contraria vi, & impetu excursioni corporis A versus C contraponitur. *Prop. 67.*

PROPOSITIO LXIX.

In columna parieti affixa cuius extremum à virtute motiua impellatur, tunc resistentia ad eius diffractionem in eius basi parieti contigua collocatur in extremo nempe vectis inflexi, pariterque resistentia operatur, quatenus repellit impulsum contrarium.

Fig. 54. Tab. 3. Si postea supponatur columna aliqua C E D parieti R S affixa, quæ à virtute motiua ipsius A uelocitate V im-

impellatur in termino extremo eius C, tunc concipi quoque debet uectis inflexus F E D cuius centrum erit terminus E à parietis consistentia fulctum, resistentia uero erit gluten, uel qualiscumque alia tenacitas qua partes eiusdem columnę colligantur cum reliquis contiguis suis partibus intra parietem affixis, huiusmodi uero tenacitas distribuitur per totam superficiem basis D E eritque pariter huiusmodi tenacitas resistentia quædam quę in centro suæ basis D E suam energiam exercet contra ictum corporis A. & hic pariter huiusmodi tenacitatis resistentia reagit contra impulsum ipsius A motu, & impetu quodam contrario, eatenus enim resistit quatenus repellit impulsum directum ipsius corporis A, & sic in occursu ad terminum C aut extinguitur aut retardatur impetus propellentis corporis A.

PROPOSITIO LXX.

In uirga flexibili eodem modo resistentia ad eius diffractionem diffunditur per totam eius longitudinem, atque resistentia glutinis eius impetu contrario reagit repercutiendo propulsionem oppositam.

Demum si supponatur uirga C E D flexibilis parieti R S affixa, patet quod in occursu corporis A ad terminũ C flectitur & curuatur uirga ut nimirum superficies infima F E coangustetur curuitate concaua, & superficies D C dilatetur curuitate conuexa, in huiusmodi autem flexione concipi debent innumeræ fibræ æquidistantes ipsi D E quæ coangustantur ad partes F E, dilatantur uero uersus C D, & in hisce omnibus resistentia concipi debet per totam fibrarum longitudinem, uti dictum est de *Fig. 55. Tab. 3.*

resistentia ipsius D E, & sic actio impulsiua ipsius A non agit tantummodo contra unicam resistentiam E D, sed contra innumerabiles resistentias omnium fibrarum æquidistantium ipsi D E, quæ per totam longitudinem uirgæ C D dilatari, & dissociari debent à suis contiguis fibris, discrimen ergo inter uirgam flexibilem, & columnam rigidam est hoc, quod nimirum in rigida columna unica tantum resistentia glutinis D E reagit impetu contrario contra impulsum corporis A, in uirga uero flexibili tot resistentiæ quot sunt fibræ aut simul aut successiuè reagunt repercutiendo impetum ipsius A.

PROPOSITIO LXXI.

Si resistentiæ segregatæ superari debeant uectæ ab eadẽ uirtute impulsiua retardabitur impetus impulsiuus tẽpore aliquo, at si absque percussione impulsio fiat realibus diminutionibus continenter retardabitur.

Fig. 56. Tab. 3.

Vtque prædictę actiones dictarum resistentiarum clarius percipiantur denuo uectis C D intelligatur, in quo apponatur ad terminum D non unica tantum resistentia B, sed plures B, K, L, &c. distinctæ & segregatæ inter se fit nimirum ut in occursu corporis A ad terminum C primo quidem superari debeat resistentia B, & postea resistentia ipsius K, & deinde resistentia ipsius L, & sic de reliquis sequentibus, hoc autem perinde est ac retardari impetum excurrentis corporis A primo pro mensura energiæ contrarij impetus ipsius B, secundo ipsius K, postea subsequentis L, & sic de reliquis, & siquidem particulæ istæ B, K, L &c. supponantur duræ, & inflexibiles, constat retardationes omnes seu imminutiones impetus

ipsius

ipſius A inſtantaneas fore, ſi impulſus ſine percuſſione non fiunt vt dictum eſt, & eo nomine totalem percuſſionem, ſeu ſeriem omnium ictuum & proinde retardationum ipſius A in tempore aliquo quanto effici, propterea quod inter vnum,& alterum ictum particula aliqua temporis intercedit, & ſic vniuerſa retardatio impellentis A temporanea cenſeri debet, at ſi impulſus & repulſiones abſque percuſſione fiant, conſtat ſingulas retardationes eſſe veras & reales, & in tempore fieri.

His declaratis ſingillatim exquirendi ſunt modi omnes, quibus impetus impreſſus alicui corpori extingui poteſt.

Et primo concipiatur in ſpatio vacuo quodlibet corpus durum excurrere quacumque velocitate, adſint poſtea in eodem ſpatio particulæ corporeæ pariter duræ, quæ diſcriminatim in diuerſis locis eiuſdem ſpatij innatent, ſed quiete amouibili, profecto dum excurrit maius corpus ſua velocitate ſecum transfert obſtantia corpuſcula, ſed non ſine imminutione priſtinæ impellentis velocitatis, quãdoquidem communicari debet pars aliqua ſui impetus atque migrare in prædicta corpora, à qua nimirum trãslata virtute corpuſcula illa vna ſecum moueantur; & quia in progreſſu alia, & alia corpuſcula ſibi occurrunt continenter, quę ſecum transferuntur ſi perpendiculariter percutiat, vel diſſilient ad latera fit vt in progreſſu huius motus imminuatur ſemper magis ac magis impetus corporis propellentis, nunquam autem omnino extinguetur, quandoquidem quanti natura eſt vt licet in infinitum eadem proportione imminuatur nunquam totaliter abſumatur.

A particulis corporeis in vacuo innatãtibus amouibiliter quieſcẽtibus impetus percutientis corporis debilitari poteſt in tẽpore, quatenus trãsfertur impetus è proprio in alienum ſubiectũ, & ideo non omnino extinguetur impetus percutientis.

Secundo loco ſupponantur prædicta corpuſcula in ſpatio vacuo exiſtentia moueri quidem aut omnes ad eaſ-

Si prædicta corpuſcula in ſpatio vacuo

moueantur nõ efficietur vera retardatio incidẽtis corporis, nisi motus sint cõtrarij absque percussione.

easdem partes motus impellentis, aut transuersaliter aut motu contrario, aut ex his omnibus motionibus. quoad motus transuersales pertinet si ictus perpendiculariter excipiant ad directionem suorum motuum, patet non differre à corporibus in statione amouibili constitutis, & ideo eamdem impetus imminutionem producent in corpus impellens. si vero ad easdem partes moueantur vel ad contrarias impetu percussiuo, patet ex superius declaratis quamminima diffusio impetus impulsiui efficiatur. remanent tandem motus contrarij absque percussione resistentes qui efficient veram, & realem retardationem, & imminutionem impetus impellentis corporis, quandoquidem hæc est natura motus contrarij absque percussione vt dictum est, & sic in progressu motus fieri potest vt tandem impetus in proiecto impressus omnino extinguatur; at si omnes supradicti motus in ijsdem corpusculis supponantur, patitur impetus proiecti nedum imminutionem propter eius diffusionem in corporibus non reluctantibus, sed etiam propter veram, & realem retardationem quam ei inferunt corpora contrarijs motibus ei reluctantia.

Prop 36.

Cap.17.

At si eædem particulæ corporeæ aliquo pacto connexæ vel propter figuras, vel quia non possunt libere circumuolui resistẽt, & tarditatẽ inferẽt proijcienti corpori cũ absque percussione ipsum repellant, &

Tertio loco supponantur in eodem spatio particulæ corporeę non omnino dissociatæ, & distinctæ, sed aliquo pacto colligatæ, & concatenatæ inter se, siue propter varias figuras hamatas, siue quia anguli vnius corpusculi intra sinuosas cauitates alterius insinuati nõ possunt libere excurrere absque circumstantium corpusculorum motione, aut reuolutione, ita vt concipi debeant veluti vectes, qui ex vna parte impelluntur à proiecto, & ex altera parte adhęrent resistentię, quæ contrario nisu resistit impulsui ipsius proiecti, & tũc quidẽ licet particulę illę corporeæ in spatio vacuo, siue fluido quiescant nihilo-

hilominus resistentiam & retardationem impetus proie-ćti pariunt; propterea quod resistentiæ collaterales partium colligatarum aut cohęrentium sunt totidem potentiæ quæ actione contraria absque percussione repellunt corpus proiectum proindeque eius impetum successiue retardant, quousque tandem eum prorsus extinguant.

successiue retardent.

Quarto supponantur particulæ corporeę pariter diuisæ sed cohęrentes, & sese tangentes vt est aceruus arenæ aut cuiusuis eiusmodi materiæ quæ dura, & infrangibilis supponatur, tunc quidem proiectum occurrens prædicto aceruo debet quidem expellere à loco anteriori arenæ particulas ibi degentes, conatus vero expulsiuus fit impellendo directè anteriores arenulas, quæ progredi non possunt nisi alias obstantes arenulas eijciant è suo loco, & illæ alias, & sic vlterius, & siquidem arenulæ prædictæ nedum essent durissimæ vt suppositum est, sed etiam earum figuræ omnino suis angulis locum implerent, non possent ne minimum moueri, nisi tota arenæ aggeries è suo loco dimoueretur, & tunc si tota prædicta aggeries est in quiete amouibili subsequitur promotio, & impulsus, verum si prædictæ particulæ non omnino spatium compleant, sintque talis figuræ, & leuitatis, vt possit vna earum inter alias excurrere, & contorqueri, tunc quidem propulsæ arenulæ insinuantur inter alias collaterales, exerceturque actio instrumenti mechanici cunei nuncupati, quæ impelluntur inter alias particulas pariter resistentes quæ eodem modo quo supra expositũ fuit impetum proiecti retardant, & huius naturæ sunt omnia fluida corpora, lubrica, mollia, & cedentia. si postmodum supponantur arenulæ siue integra corpora cohęrentia frangibilia, constat quod non parum resistentiæ quæ proiecto infertur, pendet ex glutinę quo colligantur

Si vero eadē particulæ diuisę sese tangant vt aceruus arenæ frãgibilis impetũ proiecti retardant, vt sunt fluida, & lubrica corpora

gantur prædicta corpora, atque vis fractioni resistens est illa, quæ retardationem infert velocitati ipsius proiecti.

At si corporeę particulæ cohærentes flexibiles fuerīt pariter proijcientis impetus vere retardatur in tempore.

Quinto supponantur iam prædictæ particulæ vel corpora cohęrentia flexibilia vt sint aggeries tot machinularum qualis forsan est aeris constitutio, patet quidem quod proiectum suo impetu nedum dimouere debet prędictas machinulas sed etiam inflectere, in inflexionè autem earum peculiares illæ resistentiæ superius expositę continenter imminuunt vim impulsiuam proiecti, eamque retardant quousque eam prorsus extinguant, & hi sunt omnes, aut præcipui modi quibus impetus motiuus debilitari, & tandem extingui potest, fitque retardatio tardius aut citius prout plures resistendi modi simul concurrunt in eodem subiecto, à quibus omnibus semper contraria reactione & repulsu absque percussione vis & energia ictus & impetus debilitatur extinguiturque,& in hisce omnibus mirum non est retardationem in tempore fieri,cum constet ex innumeris peculiaribus retardatiunculis, quæ continenter vna post alteram efficiuntur.

Qua ratione in corporibus flexibilibus resilientibus motus contrarij se mutuo destruant, renouenturque.

CAPVT XIX.

SAtis superque constat ex superius dictis quod duo corpora contrarijs motibus sibi mutuo occurrentia aliquando impetus amittunt atque omnino ad quietem rediguntur, aliquando remanent eędem velocitates omni-

omnino inalteratę eiuſdemque roboris. at videtur plane repugnare, vt in eorumdem corporum occurſu impetus debilitentur aut extinguantur & poſtmodum reuiuiſcant, quandoquidem vna & eadem cauſa ſcilicet repulſio motus contrarij non poteſt quietem & motum in eodem ſubiecto procreare. at hoc fieri perſpicuum eſt in corporibus flexibilibus & reſilientibus, vt ſunt machinæ & alia corpora eamdem naturam participantia. conſtat enim pilam luſoriam reticulo flexibili prius retardari & demum vehementiſſime propelli, pariterque pila aere inflata ſeu folliculus, qui ſimiliter vt ceteræ machinæ ſtringitur dilataturque nõ ſecus prius retardatur & poſtmodum vehementiſſime impellitur; in hiſce omnibus experimur vno duorum corporum quieſcente, aut illud ſit pila vel batillum luſorium, quod poſt quietem determinata velocitas communicatur vel directe excurrens quando nimirum pila quieſcens percutitur aut impetu reflexo, quando ſcilicet pila reticulum quieſcens offendit, tuncque procreatur motus reflexus. verum ſi tum pila cum reticulum motibus contrarijs ſibi mutuo occurrant, tunc poſt tarditatem vel extinctionem motus efficitur tanto validior percuſſio, quanto duæ velocitates pilæ & reticuli ſingularem vnius eorum impetum ſuperant. id ipſum fieri patet in ſimilibus machinis; erit igitur operæpretium huius effectus cauſam inquirere, & explanare.

Conſtat experiẽtia in machinis flexibilibus & reſiliẽtibus impulſis deſtrui impetum impellentis, & in reſilitione machinæ denuo produci.

PROPOSITIO LXXII.

Virga flexibilis ſubiecto plano affixa normaliter, ſi ab aliquo corpore tranſuerſè impellatur dum flectitur,

extinguet impetum percussiuum, eumque denuo gignet in eius resilitione.

Fig. 57. Tab. 3.

Sit igitur virga flexibilis E B solo R S affixa in E; hęc profecto naturali instinctu sponte quiescit in situ perpendiculari ad horizontem, quatenus à duabus potentijs æqualibus æquilibratur, scilicet à suis fibris æquidistantibus basi F E, quarum quælibet vectis officium explet, & ad inuicem fulciuntur, itaut vtrinque laterali flexioni versus G, aut I resistant, non tamen admodum arctè fibræ vniuntur, & colligantur, sed lubrica quadam connexione, vt subinde cuilibet impulsui cedere possint. si postea virga E B à situ perpendiculari E B remoueatur versus G, resistet quidem huic remotioni quo magis à situ C recedit, nec huiusmodi resistentia mere passiua, & iners est qualis est illa, quæ reperitur in corporibus vectis asportatisque, quæ vbicumque reponantur quiescunt, neque nituntur regredi ad priorem situm, oppositum enim contingit in virga E B semper enim maiori, & maiori energia nititur se restituere ad locum C quo magis ab eo remouetur versus G, estque huiusmodi nisus tantæ energiæ, vt nedum auiditas regrediendi non expleatur ex eius restitutione ad situm perpendicularem in C, sed insuper vlterius promoueatur, excurrendo vltra perpendiculum per arcum C I. His positis intelligatur corpus proiectum A quod velocitate D excurrat ab A versus C, & ibidem offendat virgę apicem B, efficietur igitur prima percussio in C expelleturque virga versus G, & quia post primum occursum dum remouetur virga à situ perpendiculari incipit eius actio regressiua, qua resistit velocitati impulsiuæ ipsius A fit vt magis imminuatur impetus D continueturque progressus huius im-

mi-

minutionis ſemper maiori exceſſu quo magis virga E B vna cum A recedit à ſuo perpendiculo, quare demum velocitas D extinguetur vt in G, proindeque corpus A in ſitu G perductum vna cum B vniuerſum eius impetum D amiſiſſe comperitur, at virga E B in G conſtituta non æque impetu, & virtute motiua priuatur, ſed tanta energia conatur ad ſuum perpendiculum ſe reſtituere quanta eſt velocitas D, ſcilicet quanta eſt præcisè vis à qua expulſa fuit à ſuo perpẽdiculari ſitu. huiuſmodi vero energia tanta eſt, vt E G regredi poſſit eadem periodo qua expulſa fuit continuatis impulſibus repellendo corpus ei annexum A eidemque reſtituendo ſeu potius de nouo procreando gradum velocitatis ęqualem ipſi D, quem in acceſſu conſumpſerat. igitur in ſitu perpendiculari C corpus A imbuitur eodem gradu velocitatis D quo huc acceſſerat, ergo neceſſario reſiliet reflectęturque contrario motu à C verſus A eadem velocitate, qua ibidem peruenerat.

PROPOSITIO LXXIII.

Si virga reſiliendo contrario motu occurrat corpori impellenti, extinguetur huius impetus eique poſtea imprimetur maior gradus velocitatis, æqualis nempe duabus velocitatibus ſimul ſumptis ei ſcilicet qua virga flectebatur, & ei qua impellebatur.

Si poſtea ſupponantur corpus A, & virga B E manu translata in G ſibi mutuo occurrere in C contrarijs motibus affecta; ſcilicet virga E B manu translata in G excurrendo à G verſus C velocitate L occurrat corpori A velocitate D contraria translato in C, tum manifeſtũ eſt Fig. 57. Tab. 3. Prop. 34.

est duplicari vim percussionis fierique ęqualem ambabus velocitatibus D, & L simul sumptis, & quia virga E B cuilibet impulsui cedit, vt flexilium natura exigit, cum sit indifferens ad motum lateralem, fit vt ex duplicata percussione in C duplicato impetu expellatur flectaturque vltra terminum G vsque ad H, at ex maiori flexione virgæ E B consequitur nisus validior regrediendi, igitur licet corpus A in situ H reperiatur omni velocitate destitutum, & priuatum, poterit nihilominus repelli à virga E B tanto maiori nisu dum regreditur ab H versus C, vt ei imprimatur gradus velocitatis multo maior quam D, scilicet æqualis duobus impetibus D, & L simul sumptis, & cum hisce corpus A resiliet à C versus A.

Prop. 32.

PROPOSITIO LXXIV.

Id ipsum effici debere in pila lusoria & in reliquis machinis demonstratur.

Id ipsum in reliquis machinis contingit, si enim pila lusoria, seu folliculus, vel arcus, aut quælibet flexibilis machina contra parietem, vel contra batillum lusorium firmum impellatur, comprimetur profecto flecteturque pro mensura impetus, & percussionis. proijciatur denuo folliculus vehementiori impetu, duplicato scilicet, constat machinæ compressionem, flexionemque augeri duplicarique, prout compressio percussiua duplicata est, sed perinde impetus percussionis duplicatur; si batillum lusorium ictum pilæ excipiens contrario, & æquali motu occurrat eidem pilæ, efficietur nempe contractio inflexioque eiusdem duplicata, quatenus à duabus viribus contrarijs veluti à torculari stringitur comprimiturque,

Prop. 32.

que, facta vero huiuſmodi duplicata conſtrictione, & inflexione machinæ neceſſario duplicata vi dilatabitur, prout machinæ natura exigit, in illa autem dilatatione, dum parieti, vel batillo luſorio innititur machina folliculi retrorſum reſiliet nedum propria virtute, ſed etiam ratione impulſus eiuſdem batilli repellentis, quare huiuſmodi machina neceſſario retrorſum reflectetur duplicato impetu dependente ex percuſſionis energia duplicata, proindeque duplo longius reflectetur à contrarietate impulſuum, quod quidem pendet ex machinæ natura, non autem à contrarietate motuum, à qua impetus potius deſtrueretur, vt hactenus oſtenſum eſt.

Percuſſio, quies, & reſilitio machinæ non in inſtãti ſed in tẽpore abſoluitur.

Hic quoque omittendum non eſt percuſſionem quietem & reſilitionem folliculi, & cuiuslibet alterius machinæ non in inſtanti, ſed in tempore abſolui, quatenus in ipſa compreſſione, & reſtrictione machinæ concipi debēt innumerabiles compreſſiones continẽter factę ab innumeris impulſibus refrænatis à reſiſtentijs machinularum ſeu vectium longo ordine ſeſe conſequentium iuxta poſitionem ſuarum fibrarum, quę omnes repulſiones vna cum morulis interceptis durationem temporaneam componunt, quod profecto conſentaneum eſt naturali neceſſitate, qua perſuademur impetus deſtructionem temporaneam eſſe debere, vt hactenus demõſtratum eſt.

De impetus fluxu eiuſque menſura.

CAP. XX.

HActenus de impetu corporis proiecti in genere, atque de eius affectionibus diſſeruimus, nunc de impetu ab interno principio prodeunte agendum eſt,

hoc autem exigit vt accuratiori inquisitione de impetus fluxu atque mensuris & proprietatibus differamus. igitur impetus aut idem semper permanet eiusdem mensuræ itaut nec crescat, nec imminuatur, vel potius impetus gradus continenter augetur vel minuitur. insuper huiusmodi crescēs impetus augeri potest similari & vniformi augmento, vel difformi & inæquali. de his omnibus accurate & distincte agendum est, nec non de cohęrentia connexioneque impetus fluentis cum motu in mundano spatio peracto.

Velocitas lō-gitudini lineari analoga cē-seri potest.

Primo ergo animaduertendum est quod quilibet gradus velocitatis qui aliquo temporis instanti viget quantitas permanens censeri debet, propterea quod diuidi, & subdiuidi potest prout magis vel minus retardatur; non erit igitur gradus velocitatis quid momentaneum, & indiuisibile, quandoquidem non est initium velocitatis, sed velocitas ipsamet ad gradum aliquem determinatum perducta, & quia gignitur ex fluxu momenti eius indiuisibilis non incongrue simplici longitudini lineari analoga velocitas ipsa censeri potest.

Fluxus continuus eiusdem gradus velocitatis producit quantitatem plano analogā licet fluentem.

Fluxus vero continuus eiusdem gradus linearis velocitatis in aliquo tempore determinato factus producit quantitatem alterius generis nempe plano analogam; quia propter fluxum continuum eiusdem impetus in tēpore exactum, fit vt toties repetatur linearis ille gradus velocitatis, quot instantia in excurso tempore numerari vel assignari possunt. & sicut fluxus lineę transuersalis continuus gignit superficiem planam rectangulam, sic quoque fluxus eiusdem impetus linearis planam aliquā extensionem gignet; discrimen vero inter hanc & illam planitiem intercedens est, quod illa permanētem & existentem quantitatem rectangulam efficit, hæc vero successi-

cessiuam, quandoquidem non coexistunt repetiti gradus velocitatis, euanescunt enim præteriti vna cum tempore exacto, nec existit nisi singularis gradus velocitatis vna cum temporis instanti cum quo coexistit. idem fluxus eiusdem gradus velocitatis linearis determinat quoque excursum seu motum localem corporis prædicta velocitate translati, propterea quod in quolibet temporis instanti idem velocitatis gradus conatum siue momentaneam motionem aliquam efficit prædicto gradui velocitatis competentem. igitur motus prædictus ab eodem gradu velocitatis fluente genitus æquabilis nuncupatur correspondetque plano rectangulo genito ex fluxu vnius, & eiusdem gradus velocitatis.

Fluxus eiusdē gradus velocitatis determinat excursū, seu motum localem corporis eadē velocitate trāslati.

Si postmodum gradus uelocitatis dum fluit augetur vel minuitur intensiue, tunc profecto in eius fluxu concipi debent tot gradus velocitatis inęquales scilicet crescentes, aut decrescentes quot sunt istantia exacti temporis. & sicuti ex fluxu transuersali alicuius lineę crescentis procreatur superficies plana semper magis ac magis dilatata, vt est trapetium, vel si ab indiuisibili puncto linea crescens transuersè fluat efficietur triangularis quędam figura, rectilinea nempe si incrementa lineæ fluentis semper æqualia fuerint, aliàs procreabitur triāgulum curuilineum aliquod, sic pariter in fluxu impetus si à momento indiuisibili initium sumat successiue crescendo dum fluit gignet planum triangulare, & siquidem incrementa impetus æqualia fuerint temporibus æqualibus efficient triangulum rectilineum aliàs curuilineum. his declaratis de motionibus æquabilibus primas & simpliciores passiones declarabo præmissis hisce pronunciatis.

At si gradus velocitatis dū fluit continēter augetur intēsiue procreatur superficies plana crescēs vt trapetium, vel triāgularis si ab indiuisibili gradu crescens transuersè fluat.

Et si incremēta impetus æqualia fuerīt temporibus æqualibus efficient triangulū rectilineū, aliàs erit curuilineum.

AXIO-

AXIOMA V.

Planum genitum ex fluxu eiusdem velocitatis gradus longiori tempore maius est eo, quod breuiori tempore excurritur.

AXIOMA VI.

Et è cōuerso tempus, quo prolixius spatium à fluxu eiusdem gradus gignitur, maius est tempore, quo breuius spatium planum progignitur.

DEFINITIO II.

Breuitatis gratia vocetur spatium planum à fluxu impetus procreati planum impetus aut velocitatis.

PROPOSITIO LXXV.

Si duo mobilia quibuscumque velocitatibus, sed æqualibus temporibus motu æquabili ferantur, erunt plana velocitatum, vt spatia transacta.

Fig. 58. Tab. 3.

Duo mobilia A, & C æquabili motu ferantur temporibus A B, & C D ęqualibus inter se, & A quidem eadē velocitate E A fluente tempore A B pertranseat spatium R, atque C velocitate F C, tempore vero C D æquali tēpori A B percurrat spatium S, patet ex fluxu uelocitatis E A effici planum impetus rectangulum A G, eo quod in omnibus instantibus indiuisibilibus temporis A B ab eadem uelocitate E A quæ linearis quantitas est fluendo sibi

sibi ipsi superadduntur coaceruanturque totidem ueloci-tatis gradus, ex quibus componitur tandem rectangulum A G; sic pariter fluxus velocitatis F C tempore C D gignit impetus planum rectangulum C H. dico quod planum impetus A G ad impetus planum C H eamdem proportionem habet quam spatium excursum R ad spatium S. quoniam tempora A B & C D ęqualia sunt tot instantia erunt in vno, quot in altero, at in quolibet instanti exercetur vtraque velocitas E A, & F C, ergo quā proportionem habet vna velocitas E A ad vnam F C eādem habebunt omnes velocitates, quę exercentur in plano impetus A G ad omnes velocitates quæ exercentur in plano impetus C H. sed vt singularis velocitas E A ad F C ita est spatium R ad S (propterea quod temporibus æqualibus æquabili motu percurruntur) ergo vt planum impetus A G ad planum impetus C H, ita erit spatium transactum R ad S.

Ex methodo indiuisibiliū Caualerij.

Gal. mot. loc. lib. pr. prop. 2.

PROPOSITIO LXXVI.

Si idem mobile eadem velocitate, æquabili motu, sed temporibus inęqualibus percurrat duo spatia, erunt plana velocitatum vt spatia.

Idem mobile A eadem velocitate A D tempore A B pertranseat æquabili motu spatium E F, atque tempore A C & eadem velocitate A D percurrat spatium E G; constat vt prius dictum est ex fluxu eiusdem velocitatis gradus A D tempore A B gigni planum rectangulum impetus A I, atque tempore A C planum rectangulum impetus A H procreari. dico planum impetus A I ad planum impetus A H eamdem proportionem habere quam

Fig. 59. Tab. 3.

tium E F ad E G. quoniam planum rectangulum A I ad A H (cum ſint eiuſdem altitudinis, eiuſdem ſcilicet linearis impetus D A) eamdem proportionem habet quã tempus B A ad A C, & in motu æquabili eadem velocitate facto vt tempus B A ad A C ita eſt ſpatium F E ad E G, igitur planum impetus A I ad planum impetus A H eamdem proportionem habet quam ſpatium E F ad E G.

Gal. mot. loc. lib. 1. prop. 1.

PROPOSITIO LXXVII.

Ex his duabus propoſitionibus facili negotio oſtẽdetur, quod ſi duo mobilia inæqualibus velocitatibus, temporibus quoque inæqualibus motu æquabili ferantur, tunc planum impetus vnius ad planum impetus alterius erit vt ſpatium tranſcurſum ab vno eorum ad ſpatium excurſum ab altero mobili. pariterque prædicta plana velocitatum proportionem compoſitam habent ex ratione velocitatum, & ex ratione temporum, pariterque proportio ſpatiorum componitur ex ijſdem duabus rationibus. vnde conſtat, quod ſi velocitates fuerint temporibus proportionales, tunc plana velocitatum ſeu ſpatia exacta duplicatam proportionem habebunt rationis temporum, vel velocitatum.

PROPOSITIO LXXVIII.

Si poſtea duo mobilia æqualibus temporibus ęquabili motu ferantur, primum ſemper eadem velocitate, ſecundum inæqualibus velocitatibus in partibus eiuſdem temporis æqualiter diuiſi, plana velocitatum

geni-

genita eamdem proportionem habebunt quam ſpatia exacta.

Mobile A motu ęquabili tempore A B velocitate E A percurrat ſpatium O R efficiatque planum impetus E B; ſit poſtea mobile C, quod tempore C D æquali ipſi A B diuiſo in partes æquales C F, F G, G D moueatur quidem ſemper motu ęquabili velocitate quidem C H tempore C F percurrat ſpatium S T, & tempore F G uelocitate I F percurrat ſpatium T V; atque tempore G D velocitate G K percurrat ſpatium V X, ſintque plana velocitatum ijſdem temporibus genita H F, I G, & K D. dico planum impetus E B ad ſummam planorum H F, I G, & K D eamdem proportionem habere quam ſpatium O R ad ſpatium S X. ſecetur tempus A B in totidem partes æquales A L, L M, & M B, in quot ſubdiuiſum fuerat tempus C D, ſeceturque planum impetus A B in totidem æqualia plana E L, L N, & N B, pariterque ſpatium O R in totidem partes æquales O P, P Q, & Q R. quia tria ſpatia S T, T V, V X æquabili motu percurruntur temporibus æqualibus C F, FG, & G D, igitur ſpatia ipſa S T, T V, V X proportionalia ſunt velocitatibus C H, F I, & G K, ſed vt eædem velocitates ita ſunt ſpatia rectangula velocitatum H F, I G, & K D (eoquod eorum baſes C F, F G, G D æquales ſunt) quare componendo & inuertendo planum impetus H F ad ſummam planorum H F, I G, & K D eamdem proportionem habebit quam ſpatium S T ad ſummam omnium ſpatiorum ſcilicet ad S X; prius autem planum impetus E B æque multiplex erat plani E L quam ſpatium R O multiplex eſt ſpatij O P; eſtque planum impetus E L ad planum impetus H F vt ſpatium exactum O P ad S T (propterea

Fig. 60. Tab. 3.

Gal. ibid. prop. 2.

Prop 75.

Prop. 75.

quod motu æquabili, & tẽporibus æqualibus A L & C F percurruntur) igitur ex æqualitate ordinata planum impetus E B ad summam planorum velocitatum H F, I G, K D eamdem proportionem habebit quam spatium O R ad spatium S X. quod erat ostendendum.

Deinde pro sequenti propositione pręmitti debet hoc Lemma.

LEMMA.

Si duo corpora eodem tempore ferantur, primum motu æquabili, secundum motu accelerato, atque semper in quolibet instanti exacti temporis vnius velocitas maior fuerit alterius velocitate, spatium ab illo excursum maius erit spatio à reliquo exacto.

Fig. 61. Tab. 3. Tempore A B duo corpora ferãtur, vnum motu æquabili velocitate A C percurrat spatium R, reliquum vero motum incoet velocitate eadem A C, sed successiue acceleretur, ita vt in quolibet instanti temporis reperiatur vigens impetus acceleratus I L maior impetu inalterabili velocitatis I G uel A C, percurratque spatium S. dico spatium S maius esse quam R. quia in toto progressu tẽporis A B & in singulis eius partibus semper velocitas A C minor est velocitate crescente, & ut uelocitas ad uelocitatem, ita est spatium ad spatium eodem tempore exactum, ergo in toto progressu temporis A B, & in singulis eius partibus spatium R ab eadem uelocitate A C exactum minus erit spatio S à uelocitate crescente percursum. *Ex Gal. ibidẽ*

PRO-

PROPOSITIO LXXIX.

Si duo mobilia eodem tempore ferantur, primum motu à quiete successiue accelerato, secundum vero motu æquabili; planum triangulare impetus illius ad planum rectangulum impetus huius eamdem proportionem habebit quam spatia ab eis peracta habent.

Corpus A tempore A B accelerato motu scilicet velocitatibus à quiete successiue crescentibus iuxta mensuram linearum inter rectam A B, & aliam siue curuam siue rectam A I interceptarum, & ęquidistantium ipsi B I percurrat spatium R, ita vt planum impetus efficiat triangularem figuram A I B; aliud vero corpus C tempore C D æquale ipsi A B, atque motu æquabili vnica & eadem velocitate F C percurrat spatium S, ita vt planum impetus eius sit rectangulum F D, dico planum impetus A I B ad planum impetus F D eamdem proportionem habere quam spatium R ad S. figuræ A B I in apicem A desinenti adscribantur more geometrico duæ figuræ gradatæ ex rectangulis æque altis compositæ circumscripta quidem A K L M N I B, inscripta vero Y E O G P H Q B, ita vt earum excessus vel defectus à figura trilinea A I B minor sit quacumque magnitudine data, & applicetur ad rectam A V rectangulum A T æquale rectangulo Y O. patet figuram ex rectangulis A T, V P, B H compositam æqualem esse inscriptæ figuræ, proindeque minorem triangulo A I B; tandem intelligantur duæ figurę, circumscripta, & illa quæ æqualis facta est inscriptæ triãgulo A I B esse plana velocitatum inæqualium, à quibus æqualibus temporibus motu æquabili percurruntur spa- Fig 62. Tab. 3.

tia

tia X quidem à circumſcripta, & Z ab inſcripta figura, & quia eodem tempore A B exercentur impetus deſignati à figura circumſcripta, qui maiores ſunt impetibus deſignatis à triangulo A I B, erit ſpatium X à primis peractũ maius ſpatio R tranſacto à ſecundis; ſimiliter ſpatium Z tranſactum eodem tempore A B ab impetibus deſignatis à figura inſcripta ſeu ab ei æquali A T, V P, H B minus erit ſpatio R exacto ab impetibus trianguli A I B. poſtea quia duo corpora A, & C ęqualibus temporibus A B, & C D æquabili motu percurrunt ſpatia X, & S primum inęqualibus velocitatibus A K, Y L, V M, a N ſecundum vero eadem ſemper velocitate C F, igitur planum impetus figuræ circumſcriptæ triangulo A I B ad planum impetus F D eamdem proportionem habet quam ſpatium X ad S, ſed maius ſpatiũ X ad S maiorem proportionem habet quam minus ſpatium R ad idem ſpatium S; ergo planum impetus figuræ circumſcriptæ ad planum F D maiorem proportionem habet quam R ad S. non ſecus oſtendetur quod plana impetus figuræ inſcriptæ triangulo A I B minorem proportionem habent ad planum impetus F D quam R ad S; excedit vero circumſcripta figura triangulum A I B, inſcripta vero ab eadem deficit defectu, & illa exceſſu minori quocumque dato, igitur planum impetus triangulare A I B ad planum impetus rectangulum F D eamdem proportionem habebit quam R ad S. quod &c.

Lem. praec.

Prop. 78.

Noſtri Eucl. Reſtit lib. 3. prop. 24.

Hinc conſtat quod ſi planum impetus triangulare A I B æquale fuerit plano impetus rectangulo F D, tunc fore ſpatia R & S exacta æqualibus temporibus æqualia inter ſe. & tunc omnes gradus velocitatis fluentis ſucceſſiue creſcentes in plano impetus A I B æquales ſunt gradibus omnium velocitatum planum impetus F D conſtituentium, & in tali caſu DE-

DEFINITIO III.

Vocetur impetus vniformis C F medius arithmeticè inter inæquales impetus crescentes in plano A I B, & hic quidem compensatis defectibus cũ excessibus designabit singularem velocitatem fluentem, à qua procreatur planum triangulare A I B, & à qua tempore A B percurritur spatium R.

Hinc fit si impetu successiue crescente inæqualibus temporibus duo spatia excurrantur, tunc profecto vt plana uelocitatum ijsdem temporibus designata ita erunt spatia transcursa.

Cumque prædicta plana uelocitatum compositã proportionem habeant ex ratione temporum, & ex ratione uelocitatum mediarum arithmetice inter inæquales impetus, propterea quod si plana triangula ad rectangula reducantur, tunc profecto plana rectangula compositam proportionem habebunt ex duabus rationibus basium & altitudinum, scilicet uelocitatum, & temporum, & eamdem quoque rationem compositam habebunt spatia exacta.

Constat quoque quod si impetus fluens crescat æqualibus incrementis, efficietur planum impetus triangulare rectilineum, si vero incrementa non sint æqualia, sed difformia, tunc planum impetus erit triangulum curuilineum diuersæ naturæ pro uario impetus augmento.

Corpora se mouentia æquabili velocitate nunquam delebili agitantur.

CAPVT XXI.

SAtis superque euicimus non omnia corpora à distincto separatoque motore promoueri, sed deueniendum tamdem esse ad moués, quod à se moueatur. & profecto incredibile videtur non potuisse à Deo creatore impetum sui motiuum aliquibus corporibus imprimi quando primo ea creauit, cum hoc permissum sit cuilibet corpori proiecto, quod occurrens cuilibet corpori pensili & in quiete amouibili constituto potest ei imprimere gradum aliquem impetus, cuius virtute deinceps motu locali agitari possit. igitur licet in rerum natura supponantur corpora omnino inertia, & quiescentia, admitti quoque debent corpora aliqua spiritosa, & viuida, quæ ex se ipsis moueri possint à connaturali virtute eis à Deo communicata; huiusmodi autem motus spirituum æquabilis esse videtur, nam eorum vis motiua motum affectat quatenus motus est, unde sequitur quod fine & desiderio naturæ expleto, scilicet consequuto motu ea velocitate, quam naturalis eius uis exigit, necessario cessat conatus ad ulteriorem motum uehementiorem, proindeque non accelerabitur, at si huiusmodi motus ab obstaculo aliquo retardetur, aut sistatur, tunc minime uim motiuam debilitatam aut deletam esse censendum est, quandoquidem uis illa motiua nunquam otiatur nec funerata est, sed semper eodem conatu obstaculum impellit: & sicuti in naui à fluminis cursu translata motus nautæ à prora ad puppim ęque uelox ac nauis ipsa non

Præter corpora inertia, & quiescētia admitti debent in rerum natura alia corpora spiritosa, & viuida, quę ex se ipsis moueri possūt naturali virtute eis à Deo cōmunicata, eritque talis motus ęquabilis.

ſa non deſtruitur à motu contrario nauis, licet nauta effectum ſui motus, ſcilicet migrationem in ſpatio mundano non aſſèquatur proptereaquod, ſemper uiget exerceturque motus nautæ, ſed ex commiſtione cum oppoſito motu nauis quodammodo obuelatur tegiturque motus nautæ, atque poſtmodum amoto obſtaculo motus contrarij conſpicuus efficitur & obſeruabilis motus nautæ; unde conſtat ei deeſſe tranſitum non motum. non ſecus ſi corpus, quod à ſe mouetur, occurrat obſtaculo firmo, tunc quidem non efficitur contactus iners, & mortuus, ſed cum continua pugna & reluctantia, unde uires æquilibratæ efficiunt tonicam quamdam actionem, & motionem, remoto poſtea obſtaculo eamdem uim quam in lucta illa æquilibrij exercebat poſtea liberè in ſpatio mundano excurrendo exequitur, & manifeſtat.

Nec quiſpiam putet gradum illum uelocitatis acquiri poſſe ab ijſdem ſpiritibus à ſimplici percuſſione externa alterius corporis moti, quæ pariter impreſſa uelocitas ex ſui natura eſſet perpetua & indelebilis; hoc enim uidetur impoſſibile, cū uelocitas proiectitia ſemel amiſſa per ſe reparari & reſtitui non poſſit, niſi denuo noua cauſa externa impellens impetum renouet ac de nouo creet. hoc poſito huiuſmodi abſurditas conſequeretur, impediretur nempe ſucceſſiua & perpetua operationum naturæ continuatio, unde naturæ opera ſopirentur, & funerarentur. conſtat ergo omnino neceſſarium eſſe ponere in rerum natura corpora, quæ inditam habeant uim & principium ſe mouendi, ſine quo rerum natura eiuſque uiciſſitudines conſiſtere non poſſent.

Qua ratione procreari poſſit motus acceleratus.

CAP. XXII.

Cap. 20.

COnſtat ex ſuperius adductis ab impetu ſucceſſiue creſcente motum acceleratum procreari, & ex fluxu huiuſmodi impetus creſcentis effici planum impetus triangularem figuram exhibens, vnde ſpatia tranſcurſa temporibus inæqualibus eamdem proportionem habebunt quam plana ipſa velocitatum, & proinde ſpatia

Prop. 77.

Conſect. prop. 79.

tranſacta maiorem proportionem habebunt quam tempora excurſionum, ſcilicet proportionem compoſitam habent ex ratione temporum, & ex ratione velocitatum arithmeticè mediarum inter inæquales impetus. modo quæritur, quomodo, & qua neceſſitate impetus ſemper creſcere & augeri poſſit. & profecto impetus gignitur ab

Impetus genitus creſcere poteſt, nõ quia vis motiua intenſiue augetur, ſed quia extenſiue ſuã operationem multiplicat repetẽdo ictus.

impulſu alicuius corporis motiua vi affecti, vt vero impetus genitus creſcat, non eſt neceſſe, vt vis motiua impellentis corporis intenſiue augeatur, ſufficit enim vt vna & eadem ciuſdemque roboris manente extenſiue tantummodo ſuam operationem impulſiuam multiplicet, ſcilicet repetat continenter eoſdem ictus in corpus mobile; vt verbi gratia eadem facultas motiua malleoli eodem impetu lati producere poteſt in aliud corpus impetum ſucceſſiue creſcentem non ex eo quod vis motiua malleoli aut eius impetus intenſiue augeatur, ſed repetendo tantũmodo eoſdẽ ictus, quia præcedentes impetus impreſſi in mobile corpus à malleolo nõ delentur, quan-

Cap. 9.

doquidem vt oſtenſum eſt quilibet impetus impreſſus ſponte ſua non languet, neque aliquando perit aut deſi-

nit

nit esse, sed perpetuo duraturus propagatur sublatis omnibus impedimentis, igitur vigentibus & perseuerantibus præcedentibus impetibus à malleolo illatis, ij qui de nouo superueniunt eius impetum continenter augent atque multiplicant, & quia interim impetus fluit, gignitur planum impetus triangulare, quod spatijs transactis commensuratur, proindeque eius motus successiue augetur & acceleratur. *Consect. prop. 79.*

Huiusmodi augmentum atque multiplicatio impetus duplici modo fieri potest.

PROPOSITIO LXXX.

Et primo si idem mobile ab externo impellente moueatur, quod repetat ictus ab indiuisibili momento incoatos semper ęque validos, scilicet æque veloces gignet motum acceleratum, sed non vniformiter crescentem, immo diminutis incrementis quousque tandem acceleratione desinente ad æquabilitatem motus perducatur.

Sit idem mobile A, quod eadem vi motiua perseuerāte, & eodem impetu C F successiuè impellat corpus B toto tempore D E, atque primo tempore D G incipiendo ab indiuisibili momento ei imprimat gradum velocitatis G L qui æqualis sit impetui F I, igitur deinceps corpus A nequit impellere corpus B integra eius velocitate C F. quandoquidem corpus B fugit ictum velocitate G L, igitur nequit corpus A impellere B post tempus D G, nisi velocitate C I, qua nimirum excedit impetum fugiētis B, in tempore igitur sequenti G H æquali D G impetus minor relatiuus C I eiusdem A languidiorem effectū *Fig. 63. Tab. 3.* *Ex prop. 33.*

producet, ideoque ſuperaddet tantummodo impetum OM, quod ſit æquale I K, & quia præcedens impetus impreſſus L G perſeuerat, ergo in fine temporis G H erit H O æqualis L G vna cum O M impetus integer impreſſus corpori B, in ſubſequenti vero tempore H E æquali eidē D G corpus A non poterit impellere id ipſum B niſi impetu eius relatiuo C K, ſcilicet exceſſu perſequentis velocitatis C F ſupra fugientis impetum M H, quare diminutus impetus C K adhuc minorem effectum producet, ſcilicet N P æqualem ipſi C K. perſeuerat vero præcedens impetus M H æqualis P E, igitur in fine temporis D E integer gradus velocitatis impreſſus N E æqualis eſt totali velocitati impellentis C F, proindeque deinceps nullus alius gradus velocitatis de nouo imprimitur ab impellente A, quandoquidem corpus B fugit eadem velocitate, qua ab impellente perſequitur, & ideo exacto tempore D E motus corporis B erit æquabilis; at in præcedenti tempore D E velocitas impreſſa ab indiuiſibili impetu aucta ſemper eſt non autem ęqualibus incrementis, quandoquidem M O minor eſt quam L G, & N P minor quam M O, ideoque planum impetus triangulare D N E non erit rectilineum, ſed mixtum ex recta E D, & curua D N, ideoque proportio plani impetus D L G ad planum impetus D M H ſeu ſpatij tranſacti tempore D G ad ſpatium excurſum tempore D H minor erit quam duplicata temporis G D ad D H.

Cap. 9.

Ex prop 30.

PROPOSITIO LXXXI.

Si poſtea idem corpus promoueatur ab impellente virtute ſecum vecta, quę ſcilicet nunquam deſerat corpus impellendum, ſed communi motu veluti in naui

qua-

quadam deferantur atque impellens repetat ſucceſſiue ictus ab indiuiſibili momento initium ſumendo ſemper æque validos, & æque veloces; motus ab impreſſo impetu exactus erit vniformiter acceleratus, eritque in duplicata proportione temporum.

Sit denuo corpus A, quod velocitate CF impellat corpus B, ſed A & B vno & eodem motu ferantur, veluti ſi B nauis eſſet vehens A, & in prima temporis particula D G incipiendo ab indiuiſibili momento imprimatur corpori B velocitas L G æqualis I F. & quia ex hypotheſi nunquam corpus A deſerit ipſum B quocumque ierit, igitur licet B fugiat ictum velocitate L G impellenti A eadem quoque velocitas F I ſuperaddetur ſcilicet velocitati præcedenti C F; quandoquidem quilibet motus factus à corpore B fieri quoque debet ab impellente A, cum vna vehantur ex hypotheſi, & ſemper coniuncta ſint. quare in ſequenti tempore G H æquali D G corpus A impellit ipſum B fugiens, non quidem velocitate C F, ſed aucta velocitate C I, & proinde energia eius ictus menſuratur ab exceſſu impetus C I ſupra L G, ſcilicet à priſtina impellentis velocitate C F, & proinde ęqualem effectum priori producet, ſcilicet ſuperaddita velocitas M O æqualis erit impreſſæ velocitati L G, ſeu perſeueranti O H, & proinde ſicuti tempus D H duplum eſt temporis D G, ita quoque integra velocitas M H acquiſita dupla erit velocitatis ſimplæ L G. demum quia nunquã A deſerit ipſum B, ergo ei ſuperradditur velocitas F K ęqualis M H, & proinde impulſus fiet exceſſu ipſius C K ſupra M H, ſcilicet priſtino impellentis impetu C F, qui proinde gignet de nouo effectum velocitatis N P æqualem præcedentibus M O vel L G tempore H E æquali D G,

Fig. 64. Tab. 3.

Ex prop. 33.

G, & is cum perſeueranti velocitate M H vel P E efficiet integram velocitatem genitam in fine temporis D E triplam velocitatis L G, ſicut tempus E D triplum eſt temporis D G. conſtat igitur, quod planum impetus D N E eſt triangulum rectilineum, & proinde triangulum D M H ad planum impetus D L G, ſeu ſpatium exactum tempore D H ad ſpatium excurſum tempore D G duplicatã proportionem habebit rationis temporis H D ad D G, ſeu velocitatis M H ad L G, eruntque ſpatia vt quadrata temporum H D & D G veluti quadrata velocitatum.

His declaratis difficultas incrementi motus vniformiter accelerati eo redacta eſt, vt explanetur modus quomodo corpus impellens veluti malleus vna cum naui moueatur & vehatur, atque ab ipſa naui deferatur vbicumque ierit, atque ſecum arundinem ſeu ſtimulum deferat; ſed negotium faceſſit præconcepta vulgaris opinio, quod nimirum nullum corpus valeat aliud impellere, niſi illud innitatur firmo ac ſtabili fulcimento, ſicuti animalium progreſſus & motus minime fieri poteſt, niſi adſit firmum ſolum, cui animal innitatur, aliàs reſilire, aut moueri non poterit, hoc autem à qua cauſa, & qua ratione fiat operępretium eſt declarare, vt exinde veritas noſtræ propoſitionis eluceat.

PROPOSITIO LXXXII.

Machina intra nauim quieſcentem reſiliens licet percutiat anteriorem eius tabulatum nequaquam impellet integram nauim.

Fig. 65. Tab. 3. Sit ergo nauis G H quieſcens & penſilis, vt à quolibet impulſu moueri poſſit, apponatur intra nauim machina

A B

A B C, quæ vehementer constricta resilire ex se possit, innitatur vero terminus machinæ A nauigij tabulato D A, porrò compressa & constricta machina vt latus B C approximetur lateri B A, atque machina derelicta vt sui iuris fiat, profecto naturali energia vehementissime resiliet, & quia nedum latus B C, sed etiam oppositum B A nititur se dilatare, fit vt vehementissime premat tabulatum D A super quod innititur, hoc autem cum cedere non possit ob eius firmitudinem, fit vt tota machina A B C resiliat, atque vehementissime percutiat contrapositũ tabulatum E F. quæritur modo, an percussio illata super tabulatum E F valeat propellere integram nauim G H versus H, & proculdubio nullus motus nauis efficietur, quandoquidem ęquali vi ab innnixu lateris B A impellitur nauis uersus G ac post resilitionem repellitur nauis à latere B C machinæ versus H, cum igitur impulsus anterior versus H æqualis sit ei qui prius efficiebatur versus G, sequitur vt compensatis viribus contrariorum impulsuum nauis in eodem situ sistatur. patet igitur, quod actio machinæ est quædam dilatatio, seu rarefactio, qua mediante æquali vi puppim & proram propellit contrarijs motibus, & huius naturæ sunt impulsus omnes, qui fiunt siue ab animalibus, siue ab alio corpore, quæ maximam, & validam rarefactionem patiuntur, vt est illa, quę à puluere pyrio accenso efficitur, in his enim omnibus fit innixus ex vna parte tabulati D A, & æqualis propulsio ad partem oppositam E F, vnde necessitate naturæ nauis ab ictu interno resilitionis siue machinæ, siue alterius similis mouentis propelli non potest, sed necessario in eodem situ quiescet.

At si in eadem machina simul stare possunt coniunctæ duæ vires motiuæ contrariæ, quid vetat quo minus vnica

ca tantum ex his virtutibus motiuis in vno, & eodem corpore commorari & inhęrere possit? non enim est impossibile vt malleus liberè absque eo quod substentetur, & innitatur veluti auis in vacuo volans motu & impetu directo à G versus H excurrendo occurrat tabulato E F. tunc profectò si malleus intra nauim ponatur necessario ab eius ictu nauis in quiete amouibili posita propelletur versus H. si postea malleus prædictus repetat percussiones absque eo quod aliquando innitatur tabulato D A à regione posito, necessario consequetur multiplicatio impetus in naui semper eadem validitate renouatus, quandoquidem malleus vehitur eadem nauis velocitate, & proinde eius impetus relatiuus, qui continenter exercetur & renouatur est excessus, quo mallei impetus nauis velocitatem superat; oportet ergo vt malleus communi nauis velocitate vectus exerceat suum proprium & physicum impetum, quo impellat continęter atque percutiat nauim, dummodo in actu impulsus non fulciatur, nec naui innitatur, sed libere directo motu eam repetitis ictibus ad easdem partes propellat, & hic est vnicus, & adæquatus modus procreandi velocitatem vniformiter acceleratam, cuius nedum euidentia & perspicuitas, sed etiam necessitas vnicuique patet.

Possibile est malleũ à naui asportatũ absque eo quod innitatur motu directo vt auis in vacuo volans tabulatum percutiat, repetatque ictus, & tũc nauis impulsa continẽter maiori impetu mouebitur.

De facultate naturali motiua grauitatis.

CAPVT XXIII.

POstquam theoremata uniuersalia adducta sunt, quæ ad explorandam motus grauium compositionem, eiusque causas utilia sunt, modo ad rem ipsam accedamus,

mus, & prius phœnomena aliqua eiuſdem motus præcipua, quæ ſenſus euidentia oſtendit conſiderabimus, ſcilicet.

Graue ſemper eodem impetu tendit deorſum ſiue à quiete deſcenſus initium ſumat ſiue à quocumque motu ſurſum deorſum aut tranſuerſali.

PHOENOMENON I.

Si unum graue corpus impellatur horizontaliter, aliud uero ſimplici deſcenſu feratur, excurrent eodem tempore ſpatia perpendicularia ad horizontem æqualia.

Sit quodlibet corpus graue B quod tempore T à quiete in A libero deſcenſu pertranſeat ſpatium A C, poſtea id ipſum corpus B impellatur tranſuerſali motu per rectam lineam D E parallelam horizonti, atque eodem tempore T perueniat idem graue ad terminũ F, quia vero eodẽ tẽpore T exercentur duę virtutes motiuę, altera externa, qua proijcitur corpus B horizontaliter per rectam D E, altera propria, & naturalis, qua ſponte deſcendit perpendiculariter ad horizontem, ex qua mixtione motuum conſurgit iter obliquum D F, ducta uero E F perpendiculari ad E D, conſtat à uirtute proijciente impelli id ipſum corpus per rectam D E & à ui motiua grauitatis excurrere longitudinem perpendicularis E F, hæc profecto ſi corpus B inſignis grauitatis ſpecificę fuerit & in ſpatijs exiguis, in quibus impedimenta aeris uitantur, uel minima ſunt, reperitur prorſus æqualis ſpatio A B quod prius libero deſcenſu à quiete in A pertranſierat. *Fig. 66. Tab. 3.*

PHOENOMENON II.

Si vero tertium corpus ſurſum oblique eodem impetu proijciatur eodemque tempore, percurret ſpatium directum æquale tranſuerſo horizontali pariterque ſpatium perpendiculare æquale prioribus.

Fig. 67. Tab. 3. Impellatur poſtea graue B motu obliquo ſurſum inclinato ſcilicet ad planum horizontis, & denuo eodem tempore T percurrit ſpatium G H æquale ei quod in horizontali menſurabat ſcilicet D E quod profecto conſentaneum eſt æqualitati virtutis impulſiuæ eiuſdem proijcientis. pariterque reperitur deſcenſiuus motus H I ad horizontem perpendicularis tranſactus eodem tempore T æquale præciſe deſcenſui A C à quiete incipienti.

PHOENOMENON III.

Et ſi quartum corpus eodem impetu proijciatur deorſum perpendiculariter ad horizontem eodem tempore excurret ſpatium æquale horizontali, & deſcenſiuo.

Fig. 68. Tab. 3. Tertio loco ab eadem virtute externa impulſiua proijciatur graue B deorſum perpendiculariter ad horizontem, tunc profecto excurritur ſpatium directum K L M eodem tempore T quod eſt æquale præciſe duobus ſpatijs ſimul ſumptis horizontali DE, ſiue G H, & deſcenſui perpendicularis E F ſiue H I, cumque vis proijcientis ſemper eadem ſupponatur, neceſſario producet eumdem effectum proiectitium, proindeque portio deſcenſus

ſus K L pertinet ad virtutem externam impulſiuam, reliqua vero eius pars L M efficietur à vi natiua grauitatis, reperiturque deſcenſus L M æqualis præcisè ſpatio A C deſcenſus liberi à quiete incoato.

PHOENOMEN. IV.

Si tandem quintum corpus eadem vi proijciatur ſurſum perpendiculariter ad horizontem, pertranſibit eodem tempore ſpatium ęquale differentiæ horizontalis motionis, & deſcenſiuę.

Tandem idem graue B ab eadem virtute proijciente impellatur ſurſum perpendiculariter ad horizontem à termino infimo N, & perducatur vſque ad P, & quia virtus externa impulſiua ſemper eadem ſupponitur, pertranſibit eodem tempore T id ipſum ſpatium N O æquale K L vel G H aut D E, reperiturque ſpatium tranſitus apparentis N P æquale differentiæ eiuſdem tranſitus impulſiui N O, & deſcenſus O P æqualis eidem A C à quiete incepto, quare manifeſtum eſt motum deſcenſus eiuſdem grauis eodem tempore T nunquam alterari, ſcilicet non augeri neque minui, ex eo quod graue B quocunque motu afficiatur ſiue horizontali ſiue obliquo ſiue perpẽdiculari ſurſum aut deorſum, ſed ſemper eiuſdem menſuræ eſſe & æqualem deſcenſui libero à quiete incoato. *Fig. 69. Tab. 3.*

Porro modus facilis quo hæc omnia experimento cõprobaui talis fuit; in rota A B C D parieti affixa clauo E circa quem eadem conuertebatur in plano perpendiculari ad horizontem, atque ex eadem proeminebat lignea regula C, & ductis diametris A C & D B adinuicem perpendicularibus connexæ erant in terminis D, A, B tres *Fig. 71. Tab. 4.* *Exponitur modus facilis experiẽdi prędicta phænomena.*

fistulæ quarum latera rotæ peripheriam tangebant, earũque orificia ad easdem partes conuertebãtur, & in infimo loco aderat clauus F parieti fixus vt vertigo rotę sisti posset quando diameter D B horizonti æquidistabat. his præparatis translato infimo rotæ termino C ad situm B posui in cauitatibus fistularum tres pilas plumbeas R, R, R inter se æquales, aderat postea socius qui quartam pilam R sustinebat in situ F, postmodum reuoluta vehementer rota eius terminus C à puncto B ad F impulsus fuit, & ibidem ob claui F impedimentum tres proiectiones per rectas lineas circulum D A B tangentes eodem temporis instanti exactæ fuerunt perpendicularis sursum D G horizontalis A H, & perpendicularis deorsum B K, atque simul socius pilam demittens à termino quietis F pertransijt ea ad terminum M, & factæ fuerunt data opera proiectiones exiguæ vt aeris occursus insensibiliter retardarent impedirentque transitus earum & eodem tempore descensus F M quo tres proiectiones exactæ fuerunt, ducta postea horizontali A I, & ad eam perpendiculari I H, & secta B L æquali A I, & facta D O æquali eidem A I, reperi descensum B K æqualem summę horizontalis proiectionis A I & descensus I H, fuitque descensus à quiete F M æqualis descensui I H, vel L K, atque eleuatio perpendicularis D G æqualis adinuẽta est differentiæ earumdem A I, & I H præcise vt præuideram. hic uero ob rotæ consistentiam & motum proiectitium non percussiuum in eodem temporis instanti inchoatum idem gradus impetus tribus pilis R, R, R, impressus fuit, & ideo si grauitate caruissent eodem tempore spatia æqualia D O, A I, B L excurrere debuissent, at quia in prædicto tempore uis grauitatis otiosa non fuit, impulit eadem corpora deorsum efficiendo descensus O

G,

G, IH, LK. ex quo experimento euidenter constat quod semper corpus graue æqualibus temporibus pertransit descendendo æqualia spatia (abstrahendo ab impedimento aeris) siue à quiete initium sumat siue moueatur sursum, aut deorsum, uel transuersaliter. præterea euincitur quod duo motus proiectitius & naturalis perseuerant inalterati efficiunturque ab eodem corpore eodem tempore percurrendo semper æqualia spatia, siue motus sint contrarij, uel quomodolibet commixti, neque aliquando se mutuo destruunt ac debilitant.

PROPOSITIO LXXXIII.

His positis dico primo quod finis à natura intentus in motu grauium non est motus, scilicet uis & facultas grauitatis non peragit motum quatenus motus est, seu motio illa quæ efficitur à corpore graui non est proprius eius effectus primario intentus, sed potius accidentarius, per se enim conatus grauitatis est destinatus ad quietem eiusdem grauis in centro terræ aut in æquilibrio cum reliquis grauibus corporibus circa idem centrum.

Quoniam motus nil aliud est quam transitus à loco ad locum in aliquo determinato tempore factus, huiusmodi autem transitus sine uelocitate esse non potest, igitur corpus graue in eius descensu uelocitate aliqua afficitur, & quia per huiusmodi motum atque uelocitatem nedum graue in debito situ à natura intento non perducitur, vt potius ab eo remoueatur & expellatur vt patet in funependulo A B in eius descensu per arcum C B, à tali enim motu, & transitu non sistitur nec firmatur, in perpendi- *Fig. 70. Tab. 3.*

cula-

culari situ A B, sed è contra violenter à tali positione naturali expellitur proijciturque sursum per arcum B D vsque ad D. hic iam si natura intenderet motum descensus per C B vt motus & transitus est, scilicet si effectus virtutis grauitatis primarius & per se esset motus cum à tali motu expellatur graue à debita & naturali constitutione in perpendiculari situ A B, primo deduceretur, naturam perturbatam constitutionem corporum naturalium intendere, secundo operaretur frustra, nam post expulsionem per arcum B D denuo decidit deorsum, & regreditur per eamdem viam, & insuper efficeret operationes contrarias, & sibi ipsi repugnantes, quæ omnia sunt absurda, igitur appetitus, & instinctus naturalis grauium non est ad motum scilicet eius effectus primarius & per se non est motus, quatenus talis est.

PROPOSITIO LXXXIV.

Dico secundo quod finis à natura intentus in motu grauium non est appropinquatio ad centrum telluris quatenus accessio est.

Quoniam naturæ operationes ordinantur ad finem determinatum, ac certum, & ad conseruationem rerum, non vero tendit ad vagas & sibi repugnantes operationes, sed finis certus vtilis ad conseruationem corporum vniuersi est constitutio in debitis locis vbi conseruantur, estque debitus locus corporum grauium centrum telluris, aut situs in eius ambitu vbi æquilibrantur cum reliquis grauibus quod aliunde euidens est ex eo quod perpetuo in tali constitutione quiescunt sponte sua iuxta naturæ ingenium, cuius operationes sunt perpetuæ atque per-

permanentes, igitur finis naturæ in grauium descensu est non accessio & appropinquatio vt talis est, sed debita collocatio, & permansio in ipsa terra vt ibidem perpetuo quiescant, quia vero huiusmodi finis minime acquiri potest quando graue praue constitutum est remotum scilicet à suo toto & à debito loco sui conseruatiuo nisi mediante motu, igitur motus quo ad debitum situm perducitur est medium sine quo suum finem assequi non potest, nimirum est veluti pharmacum quod infirmo propinatur vt ad debitam constitutionem sanitatis perducatur, & sicuti pharmacum multoties noxium, & venenum est, & ideo abominabile, adhibetur tamen vt medium quousque ad sanitatem perueniatur, sic pariter motus quo graue ad debitum situm ęquilibrij perducitur nocet quidem quatenus ob eius violentiam dum graue ad debitum situm perducitur id ipsum vlterius transportat sursum scilicet contra eius naturam. quapropter constat motum non primario & per se adhiberi à natura nec esse eius proprium effectum, sed tantummodo adhiberi vt medium ad finem assequendum.

Confirmatur quia si motus grauium versus centrum esset finis à natura primario & per se intentus quando tali motu graue afficitur, scilicet quando graue impellitur violenter deorsum directe vel oblique, tunc profecto fine naturę acquisito & expleto naturali appetitu dum graue actu mouetur deorsum cessaret omnino, aut saltem debilitari deberet conatus & appetitus eiusdem finis, quapropter debiliori saltem molimine feretur deorsum, ideoque tardius descenderet quam feretur spõtaneo motu absque violento impulsu: sed hoc est falsum nam eadem celeritate versus centrum fertur ac si tali impulsu proiectitio priuaretur. igitur conatus naturalis im- *Ex phęnom. 3*

pul-

pulsus non est ad motum primario intentum.

E' contra quando motu contrario impellitur graue sursum recedendo à terrę centro, tunc quidem multo magis recedit à fine præintento, sed quo magis naturalia corpora suo fine frustrantur maiori vi & molimine conantur ad finem prçoptatum peruenire, quod ex consuetis naturæ operandi modis confirmatur, non enim mouemur ad cibum post saturitatem, sed è contra si præcesserit inedia, igitur vehementiori impulsu & velociori tunc graue deorsum tenderet, sed hoc est falsum, quia *Ex phænom. 4* prçcise ijsdem temporibus percurrit spatia perpendicularia æqualia ijs, quæ transiguntur in libero descensu à quiete incepto, igitur falsum est naturam appetere primario motum grauium.

His declaratis inquirenda iam est causa accelerationis motus grauium. & primo

PROPOSITIO LXXXV.

Dico causam accelerationis motus grauium non esse vrgentiam aeris à tergo prementis exprimentisque corpora descendentia.

Phænom. 2. Quia in superius exposita proiectione obliqua sursum alicuius corporis grauis dum graue sursum mouetur, vrgentia & expressio aeris fieri deberet in eius parte infima non in suprema, scilicet versus terram, à qua motus initium sumit, at quia ponitur huiusmodi aeris vrgentia accelerationis causa, deberet sane accelerari motus ascensus eiusdem grauis, & proinde descensus acceleratio nedum debilitari, sed tolli omnino deberet, sed hoc est fal- *Ibidem.* sum, nam æquè velociter descendit per iam dictam per-

pen-

pendicularem ad ſuperficiem terræ ac ſi libero deſcenſu caderet, igitur falſum eſt quod cauſa accelerationis motus grauium ſit vrgentia aeris poſtice mobile exprimentis.

PROPOSITIO LXXXVI.

Secundo loco dico cauſam accelerationis motus grauium non eſſe attractionem à facultate magnetica telluris factam.

Præclarus & eruditiſſimus Gaſſendus huius ſententiæ aſſertor ſupponit vt axioma indubitatum, quod character motus naturalis à vi nimirum intrinſeca geniti, quo diſtinguitur à violentis motibus, ſit æquabilitas & vniformitas, vt nimirum ea, quæ à naturali & intrinſeco principio mouentur, ſemper ęquabili, & vniformi velocitate ferantur, quia vero grauia euidentiſſime motu accelerato deſcendunt, non veretur aſſerere ea uiolenter impelli ab externo motore, huiuſmodi uero principium externum impellens deorſum corpora grauia ait eſſe effluuia magnetica, quæ à tellure undique diffunduntur, uerum non parum laborat ut ueriſimilem rationem huius operationis tradat. ſed ſi licet amore ueritatis id quod ſentio libere proferre uidetur omnino incompręhenſibilis modus huiuſmodi operationis, quia effluuia magnetica à terra diffuſa uel trahere uel pellere deberent graue dum deſcendit, nullus enim alius modus præter hos excogitari poteſt, ſed utroque modo tractione ſcilicet uel impulſu effluuia moueri deberent uel impellendo, uel trahendo corpus graue uerſus terram, quidquid enim impellit aliqua uelocitate moueri debet ad hoc ut im- Cap. 2.

pellere ualeat, ſiquidem ſi omnino quieſceret proculdubio non impelleret, quia impulſus eſt uiolenta motio rei impulſę, quæ concipi non poteſt abſque ſociali motu impellentis, huiuſmodi vero motus regreſſus ad terrã contrarius eſt omnino motui diffuſionis eorumdem effluuiorum qui fit ad extra, modo licet talis motus effluuiorum uerſus terram ſcilicet retroceſſio admittatur, non proinde attractio aut pulſio grauium fieri poteſt, quia impellens eſſet externum non intrinſecum ipſi graui, huiuſmodi uero externum principium impellens aut ęquabili uelocitate ad terram regreditur aut motu accelerato, ſi admittatur in effluuijs magneticis naturalis motus acceleratus ab interno principio, ergo falsũ eſt, quod quæcumque accelerato motu mouentur, non à naturali & intrinſeco principio, ſed ab externo & violento promouentur, quod eſt contra hypoteſim eius; ſi vero effluuia magnetica dum ad terram redeunt æquabili motu feruntur, profecto huiuſmodi cauſa externa impulſiua non poſſet impellere corpus graue deorſum præciſe ſecundũ proportionem duplicatam temporum vt ſupra demonſtratum eſt, hoc autem eſt falſum in motu grauium & cõtra experientiam, quandoquidem ſpatia peracta à grauibus ſunt in proportione duplicata temporum, igitur non eſt virtus externa attractionis magnetica illa, quæ grauia pellit deorſum.

Prop.80.

PROPOSITIO LXXXVII.

Præterea dico, quod cauſa accelerationis motus grauium non eſt acceſſus & approximatio ad terram.

Hoc enim ſi verum eſſet in motu obliquo ſurſum corporis grauis impulſi dum ſucceſſiue magis ac magis graue à

ne à terra recedit, conatus & impetus tendendi deorsum non augeretur, quandoquidem ablata causa accelerationis quæ est supposita approximatio ad terram, tolleretur quoque eius effectus : sed hoc est falsum, quandoquidẽ licet graue sursum pellatur eodem tempore percurrit, deorsum spatium perpendiculare ad horizontem ęquale ei quod in libero descensu transigitur, igitur causa accelerationis motus grauium non est accessus neque approximatio ad centrum terræ. *Phænom.2.*

Exclusis falsitatibus reliquum est, vt vera causa accelerationis grauium pro viribus detegatur, & profectò duobus modis accelerationem motus grauiũ effici posse videtur, primo supponendo quod intra porositates cuiuslibet corporis grauis inhæreat multitudo corpusculorum se mouentium, & spirituosorum, quę naturali ingenio perpetuo agitentur, & commoueantur, cumque sint constricta veluti in carceribus porulorum corporis grauis inertis, oportet vt nisus & agitationes illorũ spirituum semper eodem impetu & eodem tenore percutiant parietes eorumdem pororum terram respicientes, & licet corpus materiale actu moueatur in spatio mundano quacumque velocitate semper secum deferet tanquam in naui impulsiuam illam virtutem spiritus inclusi eodẽ tenore ac vi parietes pororum impellendo essetque tanquam ventus intestinus perpetuus graue ipsum concomitans, à quo corpus graue propelleretur ad easdem partes, qui cum sit semper eiusdem roboris, eumdem semper effectum producet, velocitatem scilicet eiusdem gradus de nouo procreabit, cumque præteriti impetus in ipso graui hactenus impressi non deleantur, sed perpetuo vigeant, fit vt in progressu temporis coaceruentur in eodem graui tot impulsus momentanei æque validi quot

Primus modus conficiendi accelerationem motus grauium.

Cap.9.

instantia temporis effluxerunt, vnde postea subsequitur motus acceleratus in duplicata proportione temporum, vt superius demonstratum est.

Prop. 81.

Qui difficultates aliquas habet.

Huiusmodi vero hypothesis licet sua verisimilitudine non careat, habet tamen suas difficultates. quia nimirum magis materialia corpora compactiora & densiora, vt sunt ferrum & aurum, magis ponderant quam corpora minus constipata, sed ea quæ in minori spatio maiorem materię copiam stringunt, pauciores & minores porositates habere debent quam corpora magis rara, verum vbi desunt porositates & abundat materia, deficit quoque copia spirituum impellentium seu grauitantium, nam spiritus cum sint corporei collocari non possunt in iisdem locis à corporea materia repletis, nisi quis velit ob angustiam loculorum spiritus validius impellere, quod non videtur verisimile.

Si ergo vis impulsiua qua grauia continuatis ictibus deorsum pelluntur pendet à copia spirituum intra porositates corporum intercepta, plane densiora corpora minori nisu premerent deorsum grauitando (non loquor de eorum motu, sed de pondere compressiuo) sed hoc est falsum, quia corpora densiora vt aurum maiori vi comprimunt deorsum grauitando. quare causa effectiua descensus grauium non videtur copia spirituum in eorum porositatibus inclusa, à qua grauia tanquam à vento intestino perpetuo deorsum pellantur.

Secundus modus conficiendi acceleratione grauium verisimilior exponitur supponendo partes terræ esse se mouentes.

Secundus vero modus verisimilior conficiendi acceleratum grauium descensum est huiusmodi. supponantur vt consentaneum est omnes partes terræ esse se mouentes, nisi quis velit spiritus implantatos in ipsis materialibus partibus terræ ad instar formæ indita vi se ipsos & materiam informatam agitare & mouere, & sic quod-

libet

libet graue semper secum deferret impellentem causam, quæ cum semper vigeat dum graue ab ipsa terra & ęquilibrio semota est semper eodem modo operabitur ob hanc solummodo necessitatem, quia scilicet mouens causa semper est coniuncta, & eodem motu cum graui defertur. & profecto si certissimum imò necessarium est aliqua corpora per se & à se moueri, & aliunde perspicuum sit grauia non ab alio externo impulsore moueri, quid vetat an corpora se mouentia sint spiritus, an ipsamet materia corporea grauis, an vtraque simul coniuncta? ambo enim corpora sunt atque accelerato motu moueri debent, ergo eadem vi motiua vtrumque affici potest, & sic vitantur omnes difficultates, nec erit absurdum admittere in particulis materialibus id quod in corporeis spiritibus conceditur. supponenda ergo est in corporibus grauibus vis & potentia non ad motum quatenus talis est, sed ad debitam positionem & æquilibrium cum tota terra, & licet actu graue descendat, tamen in debito situ æquilibrij non consistit, propterea necesse est vt semper eodem conatu propellatur, donec in suo toto æquilibratum quiescat; quandiu enim caret suo fine, & recedit à suo toto, licet transitum & motum possideat semper tamen naturæ indigentia expleri debet, sicuti fune-pendulum semper nititur descendere, quousque ad infimum situm ęquilibrij perueniat, neque ex eo quod in itinere moueatur expletur eius conatus & appetitus descendendi & se æquilibrandi. sic in corporibus grauibus semper viget causa propter quam conatus naturæ exerceri debet ideoque impetus grauitatis non secus in motu quam in eius quiete exerceri debet.

Ex cap. 3. & prop. 86.

Atque vis motiua earũ non ordinatur ad motum vt talis est sed ad debitam positionẽ & equilibrium cum tota terra.

Nec obstat, quod actio ponderis in quiete, non autem in motu exerceatur, & conspicua fiat, veluti contingit

Remonetur difficultas osten-

cum

diturque corpus graue nedum in quiete sed etiam in eius motu descensus exereere conatus compressiuos.

cum manus supposita pilæ ferreæ æquali velocitate deorsum pilam fugiat qua ipsa descendit, tunc manus minime à pondere pilæ premitur. hoc inquam non obstat quia actio ponderis qua nititur ad suum totum firmum accedere & secum ipso colligari nunquam cessat, neque extinguitur, viget enim perpetuo actio illa compressiua, quandoquidem in quiete eius contactus cum fulcimento non est iners, ac mortuus, sed viuidus perseuerante actione, qua complectitur suum fulcimentum energia quadam; & dicitur grauitare, & actionem grauitatis exercere quatenus requiritur contraria resistentia æque grauis ac est corpus premens efficiens cum illo æquilibrium, quod profecto non contingit nisi in quiete vtriusque corporis ęquilibrati. in motu autem corporis grauis cessat quidem ac deficit modus mensurandi ac explorandi grauitatem corporis prementis, non autem abest deleturque actio compressiua eiusdem corporis grauis; itaque ignorabimus quanta præcise est grauitas illius corporis, quandoquidem ad trutinam quiescentem solũmodo expendi potest; verum non desunt alij modi expendendi vim incessanter perpetuoque prementem grauitatis eiusdem corporis dum actu descendit; si nimirum considerẽtur eius effectus, qui sunt motus successiuus acceleratus & vis percussionis, quæ in corpus ei resistens infligitur, ex quibus euidenter deducitur, quod corpus graue nedum in quiete, sed etiam in eius motu descensus incessanter exercet æquales conatus compressiuos genitos ab eodem corpore graui quatenus habet vim se mouendi, & quatenus huiusmodi vis transfertur vna cum subiecto graui deorsum, & quia huiusmodi conatus necessario suum effectum producere debet, qui est ictus seu impetus, igitur in quolibet temporis instanti vis motiua

natu-

naturalis cuiuslibet corporis grauis nouum ictum, seu impetum creat. at quia præcedentes impetus ab eo producti perseuerant indelebiles, ergo successiue augetur æqualibus incrementis impetus eiusdem grauis dum descendit. verum ab impetu continenter crescente æqualibus incrementis effici debet motus vniformiter acceleratus vt ostensum est; igitur necessario descensus grauiũ erit vniformiter acceleratus, scilicet habebunt spatia peracta proportionem duplicatam temporum, atque ęqualibus temporibus eadem spatia crescunt secundum seriẽ imparium numerorum ab vnitate initium sumentium, quod fuerat &c.

Cap. 9.

Prop. 81.

Vis impetus grauium cadentium minor est quacumque vi impulsiua à proiecto impressa.

CAPVT XXIV.

LIcet descensus grauium gignatur ab ictibus & impulsionibus factis à uirtute motiua interna eiusdem grauis, tamen mirum quantum differt huiusmodi interna percussio ab ea quæ in proiectis diffunditur, nec eo nomine tantum quod vis proiectitia semel tantum ab initio ictum infert, & deinceps otiatur cum vis grauitatis semper vigeat, & semper de nouo ictũ inferat, vnde postmodum motus acceleratio consequitur, sed insuper alia admirabiliori ratione ab inuicem discriminantur. vis enim proiectum impellens creat in vnico instanti gradum determinatum impetus in ipso proiecto, qui impetus non indiuisibilis, sed quantus est extensionem quamdam linearem habens, at virtus grauitatis in instanti non creat impetum quantum, sed prorsus indiuisibilem, qui postea mul-

Prop. 20. & 21

Cap. 20.

Vis proiectum percutiẽs creat in vnico instãti gradum im

petus quantū, & lineare, at vis grauitatis creat impetū indiuisibilem

multiplicati pro multitudine ineffabili instantium temporis exacti componunt tandem velocitatem quantam & linearem.

PROPOSITIO LXXXVIII.

Sed æquè mirabile videbitur impetum grauium cadentium fore minorem quocumque impetu in proiectum impresso.

Fig. 72. Tab. 4.

Sit corpus A proiectum, quod moueatur velocitate impressa D, sit postea quodlibet graue B, quod in eius descensu in fine temporis T acquisierit gradum velocitatis C, reperiri debet particula temporis elapsi in cuius duratione idem graue B descendendo acquisiuit velocitatem minorem proiectitio impetu D. sumatur velocitas E minor velocitate D, & quam proportionem habet velocitas C ad E talem habeat tempus T ad tempus V. manifestum est in fine temporis V graue B motu vniformiter accelerato à quiete descendendo acquisiuisse gradum velocitatis E (eoquod in motu vniformiter accelerato velocitates acquisitæ proportionales sunt temporibus exactis) sed quia motus proiecti A est æquabilis, ergo in quolibet tempore eadem semper velocitate mouebitur, ac proinde proiectum A tempore V mouebitur eadem velocitate D, estque velocitas E minor quam D, igitur impetus E acquisitus in descēsu corporis B à quiete in fine temporis V minor erit velocitate æquabili ipsius A, & propterea impetus grauis B minor erit quacūque velocitate, qua corpus proiectum moueri potest; accidit tamen vt huiusmodi minimus motus grauis cadentis ratione continui incrementi, seu suæ multiplica-

prop. 81.

tionis

tionis fiat postmodum maior æquabili motu cuiuslibet proiecti, quapropter si impetus grauis descendentis non omnino indiuisibilis, & non quantus est saltem diminutus, & minimus, supra omnem sensus, & imaginationis subtilitatem concedendus est.

Deducitur quod ad conficiendas minimas impulsiones à quibus graue mouetur in descẽsu sufficit quęlibet exilissima motio interna spirituũ aut alterius corporis agitantis, quæ facile admitti potest.

Hinc constat, quod ad conficiendas minimas & languidissimas impulsiones, à quibus corpus graue impellitur in suo descensu, sufficit quælibet motiuncula interna spiritus aut alterius corporis agitantis: quod vero huiusmodi minimę internæ motiones in ipsis corporibus terrenis admitti debeant, satis suadetur ab illa interna motione fermentatiua qua alterantur, corrumpuntur, & senescunt corpora concreta, ac proinde euincitur inter particulas inertes cuiuslibet corporis concreti reperiri viuidiores vel spiritus. ab hische ergo seu consimilibus gigni posse languidissimam, & ferè indiuisibilem grauitatis impulsionem manifestum est.

Digressio de ratione, qua Magnes ferrum attrahit.

CAP. XXV.

QVuoniam ex doctrina superius tradita de causa & modo descensus grauium deduci potest nedum noua, sed forsan non incongrua ratio attractionis ferri à magnete, visum est paulisper ab incepto tramite digredi & tentare, an huiusmodi admirabilis problematis aliqua verisimilis ratio afferri possit.

Omnes vulgo censent fatenturque magnetem mediãte aliqua virtute ferrum ad se attrahere, at hi qui magis physicè philosophantur & non acquiescunt nominibus

non perceptis aut nil ſignificantibus, aiunt, quod mediãte aliqua effuſione ſeu afflatu corporeo continenter expanſo à magnetico corpore nedum alliciatur ferrum, ſed inſuper vi quadam retrahatur aut impulſu aut tractione. qui tamen mire cruciantur vt modum expediant atque declarent, quomodo huiuſmodi tractio perficiatur, comminiſcuntur aliqui catenulas quaſdam ex athomis vncinatis, & hamatis, ſed non poſſunt expedire quemadmodum, & à qua cauſa catenulæ retrahantur, & ſecum apprehenſum ferrum verſus magnetem referant. alij vero commenti ſunt vertiginem quamdam, ſeu viam curuam à prædictis diffuſionibus magneticis peractam vt ferrum impellant verſus magnetem. quæ omnes abſurdiſſimæ hypotheſes merito reijciuntur.

Qui opinãtur ferrum à magnete attrahi mediante effluuio quodam corporeo non docent quare, & quemadmodũ talis operatio fiat.

Porro vt aliquid veriſimilius afferamus, ſupponendũ eſt primo actionem magneticam non eſſe ſolius magnetis, ſed eſſe communem, & mutuam, vt nimirum ferrum ad magnetem propria virtute impellatur, pariterque magnes ad ferrum ſponte ſua promoueatur, & accedat. hoc profecto experientia ipſa ſuadere videtur, ſi enim magnes, & ferrum ſubere vel ligno ſuperpoſita innatent ſuper aquam, videmus profecto ferrum ad magnetem currere pariterque magnetem ad ferrum appropinquari, & ſiquidem ferrum fuerit puſillum velociſſimo motu feretur ad magnetem, & tunc latet nec facile obſeruabilis eſt tardiſſimus motus vaſti corporis magnetici, at ſi quis huius rei euidentiam cupit manibus in eodem loco fixè retento puſillo ferro patebit translatio corporis vaſti magnetici quouſque ad ferri contactum perducatur. id ipsũ conuerſo ordine obſeruabis ſi particula minima magnetis prope ingentem ferri globum apponatur.

Actionem magneticam eſſe communem ferri, & magnetis.

Expendi modo debet qua ratione prædicta duo corpora

Modus huiuſmodi opera-

pora sese promoueant, & primo supponẽdum est in magnete adesse nedum dispositionem pororum, & foraminum secundum directionem axis magnetici extensorum, sed insuper eodem ordine diffundere halitus versus polos,& præterea internæ particulæ viuaciores seu spiritus continuo nisu impellunt, & promouentur versus eosdem polos.

tionis cõmunis exponitur.

Porro in ferro supponi debent innumeræ porositates intra quas occlusæ contineantur innumerabiles particulæ magneticę viuidiores & spirituosę, sed ordine perturbatissimo dispositæ & miris modis secum implicitæ, itaut non omnes poli boreales earumdem particularum ad easdem partes tęndant & dirigantur, sed confusissime misceantur vt contingit in minutissimo puluere conflato ex magnete contuso. nec difficilis & noua huiusmodi partium confusio censeri debet, cum ab actione ignis & aliorum corporum, à quibus quodammodo actione fermentatiua commouentur, facile possint commisceri contorqueri & diuersimode colligari.

Concipi postea debet, quando ferrum magneti approximatur, atque intra sphęram eius actiuitatis continetur, actio illa pendens ab effluuio halituum magnetis à qua veluti fermento quodam agitantur & reuoluuntur particulæ illæ magneticæ intra ferri poros contentæ, quę solutæ & in libertatẽ vindicatæ veluti totidem acus pixidum magnete affectarum dirigunt suos polos debito ordine versus magnetis polum, ex qua ordinata directione prædictæ particulæ seu acus pixidum minimarum suã vim motiuam exercere possunt. non dissimilis commotio accidit in miscella spiritus calcanthi, & olei tartari in qua efficitur quædam ebullitio & partium agitatio, sic pariter effluuium ex magnete eductum ebullitionem

quamdam creat intra ferri porositates, atque similis ebullitio efficitur intra porositates magnetis, vnde fit, vt prædictæ particulæ spiritosæ, & se mouentes repetitis ictibus propellant parietes hinc magnetis illinc ferri cõtrarijs motibus per eamdem lineam rectam, vnde sequitur propulsio interna vtriusque corporis non dissimilis ei quæ in grauibus cadentibus hactenus exposita fuit, ex qua subinde subsequatur promotio & approximatio mutua vtriusque corporis. & hæc videtur ni fallor verisimilior ratio huius arcanæ operationis.

Sed rem turbare videtur operatio oppositi poli magnetis qui propellere & exturbare ferrum solet, sed huius varietatis ratio facile afferri potest, quod scilicet re uera non sit expulsio, sed conuersio & reuolutio tum ferri cum magnetis, nempe dum conantur duo corpora sese debito situ disponere non potest hoc consequi quin polus aduersus propellatur, ex qua postmodum propulsione consequitur accessus poli amici.

Ex hac theoria facile possunt saluari phęnomena omnia quę in magneticis operationibus experimur, & aliũde euitantur illæ inextricabiles difficultates, quę in aliorum doctrina reperiuntur.

Corpora omnia concreta non omnino dura, sed aut fluxilia aut mollia aut flexibilia esse.

CAP. XXVI.

PAssiones admirabiles percussionis, quæ postremo loco declarari ac demonstrari debent, exigunt cognitionem structuræ corporum concretorum, de qua in pre-

pręſenti agendum eſt. corporum eorum quę noſtris ſenſibus ſubijciuntur maior & præcipua pars fluida eſt vt aer, aqua, ignis, hydrargirum, & innumera alia; hęc nullam conſiſtentiam ac duritiem habere manifeſtum eſt, quandoquidem à quolibet corpore poſſunt ſcindi ac penetrari, & licet prima corpora ex quibus fluida componuntur ſint omnino dura & inflexibilia vt ratio ſuadere videtur, nihilominus maſſa & aggregatum eorum, quæ fluidum corpus componunt omnino diuiſa & diſſecta eſt in particulas, quæ nullo negotio excurrere & moueri poſſunt, habent tamen aliquam reſiſtentiam non quidem ad diuiſionem, ſed ad motum, quatenus enim grauia ſunt, reſiſtunt alicui prementi corpori ſubingredienti, quatenus ſubleuari debent ſurſum è proprio loco cui ſubleuationi reſiſtunt vi intrinſeca ſuæ grauitatis. pariter reſiſtunt expulſioni laterali, quatenus à ſua quiete & æquilibrio remoueri debent atque pellere circumſtãtes partes eiuſdem fluidi, vt locum cedant ſibi ipſis & ſubintranti corpori impellenti, debentque pariter eędem particulę dum intra alias quieſcentes inſinuari, & excurrere debent confricari ſimul atque reſiſtentias vectium lateralium particularum ſuperare. & quia in huiuſmodi corporibus fluidis immiſcentur quamplurimæ particulę etherogeneę & figuræ irregularis, vt ſunt particulæ terreę, quæ in aere, & aqua commiſcentur, fit, vt ab ijs augeatur reſiſtentia motus lateralis. adſunt poſtea corpora mollia vt lutum, mel, & cera, atque metalla excalefacta; hæc quoque reſiſtunt quatenus fluidi naturam participant, & pręterea quatenus particulas craſſiores aſperioreſque continent, quæ proinde difficilius ab inuicem extricantur, quoties inter partes reliquas immotas excurrere debent atque promouere obuiantes particulas

eaſque

easque insinuare inter collaterales; fitque propterea vt ex huiusmodi omnibus causis augeatur eorum resistentia, quotiescumque debent impelli aut ab aliquo corpore duro scindi & penetrari. quæ difficultas eo maior est quo maiori glutine aut tenacitate partes colligatę aut irretitæ sunt vt contingit in metallis, quæ mollitiem aliquam pręseferunt cum ictui mallei cedunt. dantur corpora aliqua fissilia vt sunt ligna quæ ex fibris directis ad inuicem coniunctis, & vinculo aut glutine aliquo colligatis constant, vnde diuisioni resistunt, sed multo magis si fibræ truncari debeant quam si tantummodo dissociãdę sint. tandem dantur corpora flexilia quæ ad instar machinę denuo sponte diriguntur post flexionem & hę quidem resistunt virtute vectium quæ æquidistanter disponuntur per totam longitudinem flexibilis corporis, & licet eius particulæ stringantur & dilatentur ab inuicem, nihilominus non omnino expelluntur è suis locis vt in mollibus corporibus contingit; dantur tandem corpora quæ vulgò dura censentur vt lapides, quæ tamen non habent resistentiam insuperabilem, possunt enim scindi ac disrumpi, vnde aliqua friabilia sunt, alia vero tenaciori glutine cõstricta non omnino in minimas partiũculas dissiliunt. vniuerse tamen in omnibus cõcretis corporibus concedenda est cõpressibilis quædã affectio in qua eius partes nedum flectuntur, sed etiam aliquo pacto cõstringuntur condensantur dilatanturque, quod nedum ex eorum contusione & diffractione complanatione & leuigatione deducitur, sed etiam ex sono quem producunt in percussione facta à quocumque impetu motiuo, sonus enim effici non potest absque aeris tremore nec tremor in aere gigni potest nisi ex repetitis ictibus corporis trementis & vndulantis, huiusmodi vero tremorẽ

Concreta corpora compressibilia, & flexibilia sũt & aliquo pacto dilatari possunt quod cõstat ex tremore corporum, quæ dura vulgo censentur.

nedum

nedum in paruis corporibus experimur, ſed etiam in vaſtis ędificijs & in ipſis alpinis montibus, ſi enim quis in profunda cauerna montis degat percuſſo externe monte ſonus infra cauernæ cauitatem perſentitur, quod euidentiſſime euincit tremore quodam agitari ingentem illam montis molem. ſi igitur euidentiſſimum eſt corpora omnia licet duriſſima videantur edere ſonum poſt percuſſionem ei illatam, neceſſario fatendum eſt corpora omnia quæ dura vulgo cenſentur hinc inde flecti, & tremore concuti, nec poſſunt flecti niſi partes ex vna parte adinuicem conſtringantur ex altera dilatentur, nec poteſt huiuſmodi conſtrictio, & condenſatio concipi quin in eis poruli admittantur in quibus particulæ inſinuentur. poterunt ergo partes cuiuslibet corporis duri ex vna parte comprimi & ad inuicem conſtringi dum reliquæ partes uicem conſtringi dum reliquæ partes nullo pacto conſtringuntur & condenſantur. hinc facile colligitur id quod prius inſinuauimus, quod nimirum impoſſibile ſit in vno & eodem inſtanti in quo extremitas cuiuslibet concreti corporis percutitur moueantur ſimul omnes eius partes vſque ad oppoſitum extremumque eius confinium, propterea quod partes illæ percuſſionem excipientes flectuntur & condenſatione quadam ad inuicem ſtringuntur, vnde fit, vt ſucceſſione quadam vna particula poſt aliam ictum excipiat, proindeque ſeries continentium percuſſionum extenſionem aliquam temporis componat,

Impoſſibile eſt vt in eodẽ inſtanti in quo extremitas cuiuslibet cõcreti corporis percutitur ſimul agitentur omnes eius partes.

De

De comparatione energiæ percussionis cum vi compressiua grauitatis.

CAPVT XXVII.

QVę hactenus dicta sunt nedum per se scitu iucunda, sed etiam perutilia sunt pro solutione admirabilis problematis de vi & energia infinita percussionis, de qua modo agendum est.

A pondere sublevato vulgo censetur mẽsurari posse vim percussionis.

Natura dictante adhibere solemus notissimã mensurã cum quantitatem aliquam explorare volumus, vt pro temporis mẽsura vtimur motu solis spatioque lucis diurnæ ac tenebrę noctis, vtimur longitudine pedis ac passus pro mensura motus, palmis ac digitis pro mensura longitudinis, nempe quia huiusmodi mensurę semper ante oculos positę satis perspectæ & exploratæ sunt ad quas relatæ reliquæ ignotæ quantitates earum mensuram dignoscimus, sic corporum pondera quæ commode dignosci possunt in libra vsurpari apte posse vulgo putant pro mensura energiæ percussionis, hoc vero duplici modo fieri potest, primo si vires percussionis & ponderis comparentur ad aliquod tertium, lumine enim naturæ notum est vires quæ sunt æquales vni tertio esse quoque æquales inter se, secundo vero modo fiet comparando uim percussiuam immediatè cum energia ponderis.

At tertia quantitas ad quam referemus uires percussiuas & grauitatis erit effectus communis qui nimirum ab utraque uirtute efficitur. huiusmodi uero effectus erit cunei uel claui fixio in ligno uel in quolibet alio corpore duro, & profecto manifestum est clauum figi posse ad deter-

determinatam profunditatem, tum à vi compreſſiua alicuius ingentis ponderis, cum ab ictu alicuius mallei, & in hac actione comparari debent inter ſe vis illa comprimens clauum, & reſiſtentia corporis duri, in quo clauus figendus eſt, & talis reſiſtentia pendet vt dixi ex illa tenacitate ſeu glutine, qua partes corporis duri inter ſe colligantur & vinciuntur, cumque debeant ſcindi, è ſuis locis dimoueri, dilatarique, & expellere collaterales particulas ſibi contiguas, ad hoc, vt cuneus ſiue clauus ſubingredi poſſit, fit, vt corpus prædictum reſiſtat fixioni claui his omnibus de cauſis & inſuper eo motu, quo agitari debent iuxta leges mechanici inſtrumenti cunei dicti. huiuſmodi reſiſtentia vel omnino ſuperatur quando ſaxum vel lignum in duas partes hinc inde proſilientes diſcinditur, & tunc ceſſante percuſſione ceſſat omnino reſiſtentia; ſi vero clauus adhuc non ſuperauit reſiſtentiam ipſius corporis, id ipſum reaget quidem reſiſtẽdo vlteriori penetrationi eiuſdem claui, & hoc quidem accidit in corporibus ſciſſilibus vt ſunt lapides, aut ſecabilibus vt ſunt metalla, ſed in fixilibus remanet quædam reſiſtentia vigens, qua nimirum conſtringitur clauus vtrinque veluti à forcipe, vel coclea quadam, à qua extrorſum clauus expelleretur, ſi aſperitas eius ſuperficiei non obſtaret. ſic videmus immiſſo clauo ligneo intra aquam vel hydrargirum ceſſante impulſu compreſſiuo ſubito reſilire, & expelli, vt prunorum nuclei à digitis compreſſis exprimuntur, in reliquis vero corporibus ſciſſilibus vt ſunt lapides efficitur non tanta energia expreſſio illa lateralis ad modum cocleę, proptereaquod cuneus immiſſus dilatando vehementer partes ſaxi ipsũ tandem ſcindit in duas partes.

His declaratis comparari debet vis compreſſiua cum

 reſi-

resistentia corporis, in quo clauus figi debet: & siquidem potentia comprimens clauum maior fuerit resistentia subiecti corporis, tunc ab excessu potentię impulsiuæ figitur clauus, & quia quo altius immittitur, resistentia semper subiecti corporis crescit, prout plures partes subiecti corporis simul moueri è proprijs locis expelli, & longius ab inuicem repelli debent. & quo magis crescit resistentia subiecti corporis, semper deficit successiue excessus virtutis comprimētis supra resistentiam, & proinde penetratio claui tardiori semper motu efficietur quousque ęquatis omnino viribus impellentis & resistentiæ, factoque æquilibrio clauus quiescit nec vlterius penetrat. & hic notandum est, quod in corporibus duris facta claui immissione à determinato pondere, licèt cesset pressio ponderis amoueaturque clauus, nihilominus non resilit, propterea quod vt dixi vtrinque constringitur veluti à forcipe, nec expelli potest ob eius superficiei asperitatem; si postea denuo reponatur idem pondus supra clauum, & repetatur millies huiusmodi impositio simplex absque motu nunquam altius clauus figetur, sed semper in eodem loco sistet, propterea quod perseuerat eadem causa, à qua progressus prioris fixionis terminatus fuerat, scilicet remanet eadem resistentia subiecti corporis vigens, quæ æqualis fuerat compressiuæ facultati prædicti ponderis, igitur sicuti prius, sic modò vires contrariæ æquantur & propterea eadem vis eiusdē ponderis non poterit maiorem effectum producere scilicet altiorem penetrationem claui.

Accedamus modo ad actionem mallei percutientis clauum: manifestum est quod à pondere pusillo mallei motu impulsiuo agitati figi potest idem clauus ad eamdē prorsus profunditatem ad quam vis simplicis ponderis

eum

eum insinuauerat, quia vero effectus fixionis est idem, superatur nimirum eadem resistentia subiecti corporis, ergo duæ virtutes illius magni ponderis librarum 100 verbi gratia, & percussionis malleoli vnius libræ æquilibrantur eidem resistentiæ; quapropter fatendum est vires motiuas vasti ponderis lib. 100 & malleoli impetu affecti esse æquales inter se. & sicuti vis motiua ponderis semper est eadem, licet millies, & millies repetatur, ita energia ictus eiusdem malleoli erit quoque vnica & eadem, neque vnquam augebitur aut maior se ipsa erit, & aliunde energia resistentiæ soli est quoque vna & eadem & perseuerans; igitur si denuo repetatur secundus ictus eiusdem malleoli, vires quoque contrarię percussionis & resistentiæ erunt quoque æquales & æquilibratę, ac proinde non poterit secundus ictus maiorem effectum producere, scilicet altius clauum figere sicut millies repetita superpositio illius vasti ponderis nunquam profundius clauum insinuat.

Videtur quod secũdus mallei ictus eodẽ impetu illatus non possit clauum altius figere.

Sed contra huiusmodi ratiocinium res ipsa clamat, nã secundus malleoli ictus eodem impetu factus profundius clauum figit; si quis vero velit adhibito maiori põdere ad eamdem profunditatem clauum immittere ad quam secundus ictus malleoli eum impresserat, adhibenda est grauitas maior quam dupla prioris scilicet pluriũ quam lib. 200. & quia effectus eiusdem profundioris insinuationis claui à duabus causis producitur, nempe à secundo ictu malleoli & à pressione ponderis plusquam dupli, igitur hæ duæ virtutes compressiuę æquales erunt inter se, ac proinde energia eiusdem ictus malleoli, quæ prius æqualis fuerat vi lib. 100. modo æquabitur energiæ plusquam lib. 200. si tertio postea repetatur eadem malleoli percussio eadem omnino velocitate, qua prius

Hoc autem repugnat experientiæ requiriturque maius pondus vt insinuetur clauus æque ac figitur à secundo ictu mallei

adhuc altius figetur clauus ad quam perueniri non poterit, nisi adhibito pōdere plusquam triplo, igitur vis eiusdem ictus malleoli æquatur energiæ compressiuæ pluriũ quam lib. 300. & quia pariter quarta & omnes subsequentes percussiones eiusdem malleoli eodem impetu incidentis semper aliquantisper clauum profundius figunt, quæ insinuationes non possent prosequi à simplici grauitate, nisi moles corporea augeretur semper magis ac magis in infinitum, igitur energia ictus eiusdem malleoli æquatur hisce omnibus ponderibus, & ptopterea vis ictus eiusdem malleoli eodem impetu lati maior erit virtute compressiua cuiuscumque ponderis assignabilis, ideoque vis ictus videtur infinitatem quamdam habere.

Deducitur quod energia percussionis eiusdē mallei æquatur potētiæ cuiuslibet ponderis, ideoque illam infinitam virtutē habebit.

Enodatio superioris difficultatis, & veræ causæ huius effectus admirabilis inquisitio.

CAPVT XXVIII.

Licet in adducto experimento aliquid pro infinitate virtutis percussiuæ colligi possit, vt suo loco ostendetur; nihilominus ratiocinij inefficaciam detegere erit operæpretium; vt autem hoc perspicuum fiat, repetenda est proprietas percussionis quam superius innuimus, diximus enim quod vis motiua cuiuslibet corporis componitur ex vehementia seu intensiua eius ui, atque ex dilatatione seu extensione eius per vniuersam molem corpoream, ita vt nulla particula eiusdem corporis assignari possit quæ eodem impetu æquè veloci non afficiatur, & proinde eamdem virtutem motiuam vndique diffusam per eius corpoream molem habet. hoc posito intelligantur duo malleoli æquales pondere, & æquè veloces, nemo est qui non percipiat efficere duas percussiones omnino

Cap. 5.

nino æquales in incidentia media & perpendiculari super idem corpus, patet quoque quod ambæ percussiones simul sumptæ duplæ sunt singularis percussionis ab vnico malleolo factæ, scilicet duplum effectum producunt siue is sit diffractio, siue compresſio, siue impulsio, certum est quod energia percusſionis duplicatur prout malleoli duplices sunt. si postea augeatur numerus eorumdem malleolorum omnesque eadem velocitate ictũ inferant eidem corpori, patet quod energia omnium percusſionum simul sumptarum tam multiplex est vnius singularis percusſionis quam multiplex est aggregatum omnium malleolorum vnius malleoli, & hoc quidem euidentisſimum est ex eo, quod plagæ illatæ toties multiplicantur; & hæc est ratio quare ingens trabs qua parietes arietantur, licet languido motu impellatur, turres marmoreas disijcit atque conterit, quia nimirum machina illa est aggregatum totidem malleolorum quorum quilibet eodem impetu cum ariete parietem simul percutit.

Plures mallei eodem impetu percutientes augẽt vim percussionis iuxta multitudinẽ malleorum.

Hinc pendet vis illa, qua parietes ab ingenti trabe lãguido motu percutiente cõcutiãtur & corruant, quia trabs æquatur aggregato plurium malleorum.

Et hæc similiter est ratio, quare ingens nauigium, motu licet languido excurrat, conterit tamen & disſilit machinas contrapositas, imo aliquando scopulos disrumpit, cum è contra parua ratis eadem velocitate mota minimam percusſionem machinæ obstanti inferat, quia nimirum vis percusſiua augetur non solummodo aucta velocitate intensiue, sed etiam quando extensiuè propagatur per vastitatem corporis percutientis.

Et sicuti multiplicatur energia percusſionis à plurimis malleolis in eodem instanti corpus aliquod percutientibus, sic quoque percusſionis energia multiplicari potest, si ictus eiusdem malleoli succesſiue vnus post aliũ æquè multiplicentur, quandoquidem quilibet eorum suum

Non secus percusſiones repetitæ eiusdem mallei eumdẽ effectum producere posſũt, quã innumeri

mallei simul percutientes.

suum effectum compressionis producit, qui si non delentur, sed remanent quando reliqui ictus superueniunt, profecto coaceruatis compressionibus efficitur summa eorum, quę omnino ęqualis erit ei, quę hactenus creabatur à totidem malleolis vna percutientibus, quare perinde est si multiplicentur malleoli ac si multiplicentur ictus eiusdem malleoli successiue sese consequentes, quorum effectus permanentes sint, propthereaque repetiti ictus æquiualent multiplicatæ multitudini malleolorum. quapropter necesse est vt infinitæ percussiones eiusdem malleoli eodem impetu lati æquiualeant infinitis malleolis, scilicet malleo infinite graui eadem velocitate affecto, & ambo effectum infinitum producere debent, scilicet superare resistentiam infiniti ponderis, vel tenacitatis aut glutinis quo corpora concreta separationi & discissioni resistunt.

Infinitæ percussiones eiusdẽ mallei eodem impetu æquiualẽt percussioni mallei infinitæ grauitatis æquè veloci & ambo resistentiam infiniti ponderis superabunt.

Quod vero vis motiua infinita siue ob corporis extensionem, siue propter impetus infiniti extensionem producat effectum infinitum mirum alicui videri non debet, ni fallor.

His positis, redeo iam ad superius adductam difficultatem. successiue figitur magis ac magis clauus & ibidẽ permanet, prout percussiones eiusdem malleoli ęquè veloces repetuntur, sed ictus malleoli repetiti æquiualent malleolo toties multiplicato, igitur re uera clauus non figitur à singulari ictu, nec à singulari eius virtute motiua, sed insinuatur à malleo immensæ vastitatis tam multiplici vnius quot sunt ictus, & proinde mirum non est tam enormem effectum insinuationis claui procreare. hoc autem mirabile non videtur à maiori scilicet virtute motiua quæ componitur ex impetu mallei extensiuè in immensum multiplicato maiorem effectum produci. igitur

Hinc patet clauum non figi à singulari ictu eiusdem mallei, sed à malleo immẽsæ vastitatis toties multiplicato quot sunt ictus ideo

tur

tur falsũ est, quod energia ictus singularis malleoli ęquiualeat cuilibet ponderi assignabili, cum potius hoc dependeat ex multiplicatione eiusdem percussionis extensiua.

que effectum grandem producere.

Sed vt euidentius causa huius effectus pateat, iterum differentia operationum grauitatis & percussionis perpendere iuuat.

Proculdubio energia grauitatis, postquam clauum ad illam determinatam profunditatẽ fixit, nil preterea operatur, licet grauitas ipsa perseueret in sua actione compressiua: ratio vero propter quam clauus profundius nõ insinuatur à perseuerante pressione corporis grauis est, quia vires contrariæ æquatæ sunt, resistentia scilicet soli, & vis prementis grauitatis; at in fixione eiusdem claui à vi percussionis procreata cessat pariter vlterior & profundior insinuatio claui sed alia diuersa ratione, non quia vires contrariæ æquatæ sunt, sed quia in fine illius insinuationis cessat operatio percutientis, propterea quod impetus energia omnino consumpta est. itaque resistentia plani subiecti ęquatur non virtuti motiuę percutientis, sed exercitio actionis eius factæ in illo tempore quo clauus insinuatur: extinctio autem & diminutio virtutis percussiuæ efficitur eodem tempore, sed difformi imminutione. hinc percipitur quod si vis percutientis non minueretur, sed retineret perpetuo eumdem gradum roboris, profecto in quolibet temporis instanti vim aliquam in clauum imprimeret, non autem vim indiuisibilem, quæ non destrueretur ex sui natura, sed perseuerarret; cumque in quolibet pusillo tempore sint infinita instantia, necessario in fine cuiuslibet temporis deberent coaceruari infiniti impetus non indiuisibiles, sed quanti, proindeque efficerent impetum infinitæ energiæ. & hoc nomi-

Cessat claui insinuatio ab ictu mallei facta non quia vires contrariæ æquantur, vt in compressione ponderis contingit, sed quia vis impetus continẽter debilitatur, & tandẽ destruitur.

nomine energia percussionis mallei censeri posset infinita, quatenus si perseueraret eiusdem tenoris absque imminutione proculdubio superaret vim compressiuam cuiuslibet finitæ grauitatis.

Energiam percussionis maiorem esse vi compressiua cuiuslibet finiti corporis grauis.

CAPVT XXIX.

QVoniam experimentum superius adductum propter aliquas circumstantias non adhuc detectas non perducit nos ad veritatis inquisitionem, propterea operępretium erit alia via euidentiori tentare, an eam assequi & comprehendere valeamus; sed pręmittere prius oportet hanc propositionem.

PROPOSITIO LXXXIX.

Si duorum corporum æque consistentium & durorum grauitates reciprocè proportionales fuerint velocitatibus eorum, vires percussionum ab ijsdem factarum perpendiculari & media incidentia super idem corpus durum æquales erunt inter se.

Fig. 73. Tab. 4. Sint duo corpora A, & B æque dura & consistentia ac est planum F K subiecti corporis super quod cadant perpendiculari & media incidentia corpus A impetu D, sed corpus B incidat velocitate C, atque vt moles corporea seu vt pondus A ad B ita reciprocè sit impetus C ad D. dico quod energiæ siue momenta percussionum factarū super idem planum F K ęqualia sunt inter se. quoniam mo-

momentum compresſiuum ipſius corporis A ad momẽtum compreſſiuum alterius B habet compoſitam proportionem ex ratione corporeę molis A ad corpoream molem B ſeu grauitatis ipſius A ad grauitatem alterius B, atque ex ratione impetus D ad impetum C (comprimunt enim nedum mole corporea, ſeu grauitate, ſed etiam impetu quo feruntur) ſed ex hypoteſi corpus ſeu pondus A ad B eſt reciproce vt impetus C ad D & duę eędem proportiones reciprocę rationem æqualitatis componunt, igitur momenta compreſſiua corporum A, & B æqualia ſunt inter ſe. ſed vires percuſſionum perpendiculari & media incidentia factarum menſurantur à momentis ſeu viribus compreſſiuis corporum incidentium, igitur corpus A velocitate D latum efficit percuſſionem ſuper planum F K æque validam ei quam infert corpus B velocitate C.

Prop. 27.

Coroll. prop. 28.

Si poſtea loco plani ſubiecti F K ſupponantur duo claui æquales F, & K, qui figi debeant ſuper idem corpus F K æquè cedens vel potius termini F, & K ictus excipientes ſint extremitates libræ radiorum æqualium in G fulctæ; aut eadem corpora A & B ſuſpendantur & trahãt terminos librę R & S in eius intermedio puncto X fulctę; ſiquidem incidentiæ in eodem inſtanti fiant, manifeſtum eſt in eodem inſtanti fieri duas percuſſiones æquè validas, quæ æquè figent clauos F & K, & æquè impellent & trahent terminos librarum, & proinde eę non flectentur, ſed conſiſtent in eodem ſitu parallelo horizonti, proptereaquod vires percuſſiuæ & percuſſiones ipſæ oſtenſæ fuerunt omnino æquales, & æquè validæ, & hoc continget in illo ſingulari inſtanti temporis, in quo ambæ percuſſiones fiunt licet poſtea extinctis velocitatibus

 maior

maior grauitas ipsius A libram flectat. hoc autem ad negotium percussionis non pertinet, cum percussio sit actio composita ex virtute grauitatis & impetus, quæ actio in hisce corporibus duris & inflexibilibus in vnico instanti temporis fieri debere ex superius demonstratis satis superque constat.

Prop. 20. & 21

Veritas superioris propositionis experimẽto comprobatur.

Fig. 74. Tab. 4.

Et quamuis huiusmodi propositio ab adducta demõstratione confirmata sit, si quis tamen optaret aliquo experimẽto eam explorare, vti poterit huiusmodi artificio. sumat duo fune-pendula A B, & C D quorum longitudines sint æquales inter se, globus vero ferreus B maior sit quam D, suspendanturque in eadem horizontali linea A C, atque in eodem plano verticali A C G apponatur libra æqualium radiorum E F conuertibilis horizontaliter circa centrum G; remoueantur postea pendula B, D à plano verticali A C G inæqualiter vt nimirum sublimitas globuli D ab infimo termino F ad sublimitatem globuli B ab infimo termino E duplicatam proportionẽ habeat eius, quam reciproce habet põdus B ad D, & quia spatia descensuum sunt in duplicata ratione velocitatũ in fine eorumdem descensuum acquisitarum, fit vt impetus acquisitus à graui D in fine descensus per arcum D F ad impetũ acquisitũ à graui B in fine descensus per arcũ B E eamdem proportionẽ habeat quam habet reciproce corpus B ad D, ac proinde momenta percussionum quę in eodem instanti fiunt super terminos libræ E F æqualia prorsus inter se erunt, & ideo libra radiorum æqualium non flectetur. huiusmodi fune-pendula æqualia inter se commoda sunt eo nomine quod efficiunt trãsitus per arcum B E & arcum D F æqui temporaneos, & ideo si in eodem instanti demittantur à terminis B & D, efficientur quoque percussiones in E, & F in vnico quoque instanti,

Prop. 81.

ti,

ti, & hac ratione si libuerit, poterit veritas superioris demonstrationis comprobari.

Non puto denuo inculcare oportere percussiones æqualium momentorum non perseuerare per aliquod tempus, sed verificari tantummodo in illo vnico instanti in quo percussiones fiunt, quandoquidem post ictum vtriusque corporis cessat operatio eius impetus & remanent tantummodo pressiones inæquales à vi grauitatis dependentes. pariter omittendum non est iterumque repetendum propositionem verificari si modo percutientia corpora & percussionem perpendicularem & mediã excipientia fuerint omnino dura & inflexibilia, at si aliquo pacto constringi & comprimi possunt, tunc quidem in tempore subsequenti post primum instans incidentiæ subsequentes continuatæ percussiunculæ, dum corpora stringuntur & condensantur, possunt, insignem varietatem producere quoad energiam, & quoad durationem.

His declaratis deuenio ad propositionem principalem, quod nimirum

PROPOSITIO XC.

Vis & energia cuiuslibet percussionis maior est quacumque potentia finita, quæ absque motu locali solummodo virtute grauitatis premat.

Supponatur quodcumque immensum corpus graue A suspensum in termino R libræ R S radiorum æqualiũ cuius centrum X, sustineatur postea corpus A à duritie plani subiecti F K. manifestum est libram nullam vim pati ab ipso corpore A & perinde quiescere ac si à nihilo traheretur, eo quod duæ potentiæ contrariæ inter se prorsus æquales grauitatis nempe prementis ipsius A, atque resistentię & firmitudinis plani subiecti F K se mu- *Fig. 75. Tab. 4.*

tuo destruunt, seu potius prohibetur exercitium presſionis eiusdem corporis A, quapropter libra à nihilo seu à nulla potentia minime flectetur. ponatur iam quodlibet exiguum corpus B suspensum ab extremo termino libræ S attamen in quiete, & absque vllo motu descensus. tunc plane tantumdem detrahitur à pondere ipsius A quanta est grauitas corporis B, quare libra R S non flectetur versus S, eo quod remanet excessus grauitatis A supra B, & huiusmodi excessus substinetur à plano subiecto; id ergo quod acquiritur in tali casu est imminutio presſionis corporis A supra planum F K quod minorem resistentiam exercet quam prius. Si postea quodlibet minimum pondus B termino S libræ non in quiete, sed cum aliquo impetu descensus applicetur, vt proinde percusſionem efficere valeat, ostendendum est quod vis compresſionis & percusſionis perpendiculari & media incidentia corporis B super idem planum F K superat energiam simplicis grauitatis cuiuslibet vasti corporis A absque vllo motu locali comprimentis planum subiectum. intelligatur graue A descendere per spatium R Z, vt nimirum impetus D postremo acquisitus in dicto descensu eamdem proportionem habeat ad impetum C acquisitum in descensu ipsius B per S L quam reciproce habet grauitas ipsius B ad grauitatem A, igitur corpora A & B efficient super idem planum durum F K percusſiones æque validas & æqualium momentorum, & quia euidentisſimum est vim compresſiuam simplicis grauitatis à motu & impetu augeri & in immensum vires acquirere prout eius motus magis acceleratur, & hac de causa vis compresſiua componitur ex vi grauitatis & ex virtute motus seu impetus, ergo vis compresſiua corporis A translati velocitate D maior est vi compresſiua

Prop. 89.

eius-

eiusdem corporis A velocitate omnino carentis, & in quiete constituti, & ideo energia percussionis quam super planum F K efficit corpus A excurrens velocitate D maior erit vi, qua idem corpus A quiescens & impetu priuatum comprimit idem planum, sed energia percussionis quam super idem planum efficit corpus B translatum velocitate C ęqualis est vi percussionis quam efficit corpus A latum velocitate D, igitur energia percussionis quam efficit super planum F K corpus B excurrens velocitate C maior erit vi, qua corpus A quiescens, & omnino motu priuatum comprimit idem planum. quare in actu percussionis instantaneę libra necessario flectetur, soleuabiturque terminus R libræ, proindeque subleuabitur remouebiturque corpus A à contactu plani subiecti, ideoque vis & momentum percussionis ipsius B superabit potentiam simplicis vastæ grauitatis A quiescentis, quod fuerat, &c. *Prop.89.*

Animaduertendum tamen est quod eleuatio corporis A valde exigua est, quia actus percussionis ipsius B est instantaneus in corporibus omnino duris, & postea subito extinguitur eius momentum, quia subito post impulsum incipit depressio eiusdem corporis A pendens à naturali eius grauitate, quæ fit accelerato motu dum expulsio sursum ęquabilis est; hinc fit vt parua sit eleuatio corporis A à subiecto plano, non tamen est tam exigua vt omnino sensum effugiat si modo corpora non fuerint admodum flexibilia, at si fuerint rigida vt libra ferrea, & vnius brachij extremitas clauo fulciatur, vt vastum corpus in eo appensum in quiete retineatur, atque extremitas alterius brachij libræ malleolo aliquo percutiatur, vel super ipsum incidat parua pila ferrea à quacumque altitudine demissa, obseruabitur in vnoquoque ictu cō-

Prop.20.& 21
Eleuatio ponderis ingentis à percussione pusilli corporis multoties ob eius exiguitatem inobseruabilis est, & quare.

Experimento in statera facto constat ab ictu exigui corporis pondus licet vastum aliquantisper concuti ac subleuari.

tra-

trapositum vastum pondus à sua quiete euidenter subleuari ac concuti, atque hoc percipi tum ipso tactu, tum visu, tum auditu, ex sono scilicet facto in resilitione, aut casu eiusdẽ machinæ ferreæ. sic pariter percusso vno extremo prelongæ trabis reliquum extremum concutitur subleuaturque, si tamen admodum flexibilis non fuerit.

At si corpora percussa valde flexibilia fuerint tũc intemporanea percussione occultatur eius eleuatio.

Si postea corpora fuerint valde flexibilia, tunc percussio efficitur tempore satis sensibili, & ideo interim vis grauitatis vasti corporis premendo occultat atque obnubilat effectum subleuationis eiusdem ponderis, & tãtũmodo efficitur quædam dilatatio, & rarefactio partium ipsius corporis vasti quiescentis, non autem integra subleuatio totius corporis, vt si fuerit spira aliqua flexibilissima vel coagmentum aut globus lanæ aut alterius similis materiæ dilatabilis, tunc profecto si sursum trahatur saccus vel inuolucrum lanæ, non subleuabitur globus integer lanæ, sed dilatatur per aliquod tempus, & interea impetus percussionis extinguitur nec perseuerat quousque tota moles globi lanei suspendatur. id ipsum contingit in virga flexibili aut in qualibet alia consimili materia. sed non proinde debilitatur vis demonstrationis superius adductæ. Ex qua admirabilis vis motus & impetus deducitur, quandoquidem ab impetu motus cuiuslibet corpusculi quælibet vasta resistentia corporea moueri & impelli potest, dummodo in quiete consistat & motu omnino priuetur; & hoc nedum verificatur quãdo vasta moles corporea pensilis omnino est & in quiete amouibili constituta, scilicet quando omninò iners est, sed etiam quando intrinsecam & naturalem vim motiuã habet, qualis est virtus grauitatis quæ nunquam otiosa est, sed perpetuo exercet suam impulsionem compressiuam, & hæc quotiescumque motu locali priuatur, supe-

Hinc patet ingens vis percussionis.

rari poteſt ac impelli à quacumque percuſſione minimi corpuſculi.

Et hinc percipitur, quare ictus exiguarum particularũ nitri, dum puluis pyrius accenditur in tormentis bellicis, vel in cuniculis, poteſt popellere diſrumpere ac proijcere moles ingentis grauitatis, quod quidem pendet ab energia motus & ictus quæ infinitæ virtutis eſt. Et in hac operatione inſuper animaduertendum eſt, quod non ſubito poſt inſtantaneam percuſſionem agitatio illa parietis aut tormenti bellici extinguitur aut deſinit eſſe, ſed promouetur continuatur augeturque ex eo, quod non efficitur vnica percuſſio, ſed innumerabiles continenter ſeſe ſubſequentes in tempore quo accenſio pulueris pyrij perſeuerat, & quia impetus à primis ictibus procreati non delentur ex ſui natura fit, vt ſuccedentes impetus prioribus ſuperadditi componant tandem impetum vehementiſſimum & perſeuerantem, huiuſmodi operatio minime ab inflammatione & ab igne quatenus talis eſt pendere poteſt, quandoquidem ferrum ignitum & carbones accenſi minime propelluntur, licet ab igne feruentiſſimo calefiant inflammenturque, ſed pendent ex vehementiſſima illa agitatione particularum nitri, quæ in actu accenſionis ingenti vi & celeritate diſſiliunt atque percutiunt circumobſtantia corpora dura.

Et cõſtat etiã quare ictus particularum nitri in tormẽtis bellicis aut in cuniculis ſuperare poteſt reſiſtentiã ingentis grauitatis.

Cap. 9.

Vim ſuperius adducti ratiocinij infirmare videtur id quod in nobiſmetipſis experimur; nemo profecto eſt qui ictum lapilli aut malleoli libentius non tolleraret, quam compreſſionem turris humeris incumbentis, quæ contuſionem carnis, artuum luxationem, fibrarum tendinumque rupturam, oſſiumque diffractionem intollerabili dolore efficeret, ex quibus proinde quilibet perſuaderetur energiam ponderis prementis nedum æquare, ſed longe

Obici poteſt quod ictus lapilli facilius tollerari poteſt quam cõpreſsio ingentis ponderis humeris incumbentis.

prę-

prꝗterea ſuperare vim percuſſionis: verum enim verò hoc certitudinem firmitatemque noſtræ demonſtrationis minime tollere debilitareque cenſendum eſt, cum ab aliqua circumſtantia non animaduerſa prædicta effectuũ varietas prodire poſſit. ratum perſpectumque eſt percuſſionem exigui malleoli trabem ingentem aut rupem cõmouere, concutere, tremoremque ei inferre, hoc autem minime fieri poſſe à minori virtute perſpicuum eſt, igitur neceſſario vis percuſſionis malleoli maior erit vi cõpreſſiua prædicti vaſti ponderis. obſeruamus præterea lateres & maſſam gleboſam ab ictu exigui malleoli diſrumpi, conteri, & in puluerem redigi; at ab ingenti pondere quieſcente turris, aut rupis incumbentis minime diffringi aut conteri infimos lateres aut glebas videmus, quare vis compreſſiua ponderis ingẽtis minor erit energia percuſſionis exigui malleoli. inſuper animaduerſione dignum eſt turres & ꝗdificia, quorum fundamenta arenoſa aliqua ex parte corroſa ſunt nõ ſubito corruere, ſed aliquanto poſt, quando ſcilicet ab agitatione ſeu cõcuſsione aeris venti vel alterius impellentis corporis commouetur, & ſiquidem ꝗdificij ruina penderet ab energia ponderis quieſcentis, ſubito ruere deberet, cumque hoc non contingat niſi adueniente motu locali & nouo impetu, cenſendum eſt vim grauitatis per ſe lapſus ꝗdificij cauſam non eſſe.

Reſpondetur huic difficultati.

NB.

Vt vero cauſa & origo diuerſitatis operationum ponderis & ictus in corporibus animalium plagas inferentium patefiat perpendendum eſt diſcrimen inter operationes earumdem virtutum, quarum vna perſeuerans & eiuſdem tenoris, & roboris, reliqua vero continenter debilitatur, & tandem deſtruitur, & profecto vis percuſſionis perſeuerans non eſt, quandoquidem poſt primum

Diuerſimode operare pondus & percuſſionem, quia illius actio eiuſdem tenoris, & roboris huius vero debilitatur ac deſtruitur.

mum inſtans occurſus debilitatur extinguiturque à reſiſtentia contraria lentè & ſucceſſiuè cedendo, & reluctãdo, è contra vis compreſsiua ponderis perennis eſt eiuſdemque roboris, nec aliquando minuitur vis eius grauitatis, licet præcedat ceſſio corporis, cui aliud corpus incumbit, ſed vis eius ponderis ſemper æquabili energia compreſſionem exercet, hinc deducitur quod in hiſce operationibus adhibentur cauſæ diuerſimode operantes, vna quidem licet minoris roboris ſit eodem tamen tenore eademque energia perſeuerat in ſua actione compreſsiua, reliqua vero licet maioris roboris continenter decreſcit, languet, & cito extinguitur. huius naturæ eſt vis percuſsionis malleoli, qui licet vehementi motu ad contactum animalis deferatur, in ipſo tamen cõtactu parum aut nil prorſus lædit, quia nimirum non firmum & rigidum obſtaculum offendit, ſed molle, flexibile & cedens, & proinde vis ictus fruſtratur, in progreſſu vero temporis ſequentis continenter imminuitur deſtruiturque vis illa percuſsiua ab eadem mollitie & flexibilitate partium animalis dum cedunt ac retrocedunt, & proinde minimam noxam infert. è contra ingens pondus nedum in actu contactus, ſed in toto progreſſu compreſsionis ſemper æquilibrari debet ac ſuſtineri ab æquali virtute contraria, cuius compreſsio, ſi ſupponatur talis, ac tantæ energiæ eſſe, vt contuſionem aut luxationem inferre valeat, nonne aperte percipimus quod uis percuſsiua maleoli licet maior quantocumque exceſſu illam ſuperans ſupponatur poſsit plane deſtrui, antequam eamdẽ contuſionem, & luxationem efficere valeat? ergo mirum non eſt ab ictu non valde celeri exigui malleoli minorem contuſionem effici quam à compreſsione ingentis ponderis.

Vis ictus malleoli debilitatur ac deſtruitur à flexibilitate ac mollitie partium animalis, & proinde parũ lędit.

Vis ponderis ſemper æquilibrari debet, & ideo contuſionem efficere valet.

Sed præcipua causa allucinationis est, quia ingēs pōdus nunquam in quiete, sed cū aliquo motu animalis dorsū premit, & ideo cum aliquo impetu, quare quodāmodo percussionem efficit.

Sed pręterea alia est longe diuersa causa allucinationis, quia nempe non manemus in assumpta hypothesi, supponimus enim saxum ingens applicari & superponi posse super animalis dorsum absque vllo impetu in omnimoda quiete constituto. hoc autem impossibile esse euidenter constat. finge enim quantacumque solertia & dexteritate ingentem saxum applicari & imponi dorso animalis, profecto euitari non potest compressio, & constrictio partiū eiusdē saxi, cum in natura reperiri nequeat corpus omnino durum & consistens, sed insuper ob flexibilitatem artuum & mollitiem carnis, tendinum cutis & pinguedinis aliqua cessio & constrictio eorumdem fieri debet, sed percipi non potest cessio aut constrictio carnium absque motu locali comprimentis corporis incumbentis, igitur non applicatur lapidea moles ponderosa iners & quiescens, sed motu aliquo affecta, scilicet cum aliquo impetu; componitur vero vis compressiua nedum ex impetu intensiuo, sed etiam ex mole corporea in qua extensiuè impetus propagatur, & siquidem vt facile contingere potest impetus quo ingens saxum applicatur ad impetum malleoli maiorem proportionem habuerint, quam reciprocè moles mallei ad ingentem molem incumbentis saxi, necessario eius vis compressiua maior erit compressiua vi malleoli, & ideo illa contusionem luxationem & reliquas noxas animali inferet, non autem ictus malleoli, & hoc precipue nobis imponit. manet igitur inconcussa veritas & certitudo nostræ propositionis, in qua demonstrauimus energiam impetus & percussionis maiorem esse vi compressiua cuiuslibet vasti corporis grauis quiescentis & omnino impetu locali priuati.

De

De Corporum tremore.

CAP. XXX.

FRequentiſſima operatio à percuſſione pendens eſt vndulatio & tremor, qui in corporibus efficitur, alibi enim de tremore animalium agemus, qui profectò nõ differt ab illa oſcillatione quę in fune-pendulis obſeruatur, igitur vt tremoris natura rite percipiatur perpendenda eſt operatio fune-penduli, quæ omnino tremori aſſimilatur.

PROPOSITIO XCI.

Cauſa vibrationis fune-penduli oſtenditur.

Sit igitur fune-pendulum A B clauo A alligatum, patet in ſitu perpendiculari ad horizontem id ipſum ſponte quieſcere, propterea quod naturalis niſus corporis grauis B propellendo via breuiſſima verſus centrũ telluris ipſũ dirigit per rectam lineam A B ad horizontem perpendicularem, ſic enim propius accedit ad centrum terræ quo naturali inſtinctu tendit, cumque à virtute contraria tenacitatis fili retineatur prohibeaturque eius deſcẽſus, fit, vt in tali ſitu perpendiculari pendulum quieſcat, igitur in tali ſitu æquilibrij & quietis pendulo B conſtituto ſuperueniat vis percuſſiua, quæ ipſũ horizontaliter impellat verſus C, patet à virtute impulſus corpus æquilibratũ B propelli debere vniformi & æquabili motu, at fili tenacitas cogit excurſionem fieri non per horizontalem lineam, ſed aſcendendo per arcum circuli B C radio A B *Fig. 70. Tab. 3.*

descripti, in ipso vero ascensu naturalis grauitas deorsũ pellendo continẽter impetum impressum debilitat quousque in supremo termino ascensus C omnino extinguatur, deleto vero impetu impresso remanet pila in C sui iuris, proindeque naturali vi descendit eo modo quo potest per arcum C B, quandoquidem fili tenacitas prohibet excursum perpendicularem ad horizontem, cumque descensus à C versus B fiat motu accelerato, vt grauitatis natura exigit, igitur continenter acquirit nouos gradus impetus, & cum hisce omnibus permanentibus perducitur ad infimum situm B, vbi spõte sua quiesceret, si impetu transuersali priuatus esset, at quia afficitur impetu in descensu præconcepto non consistet in situ B, sed vlterius pelletur per ęqualem arcum B D & eodem tempore, & denuo eadem ratione ex D decidet versus B, & hinc ascẽdet versus C, & sic repetet ictus ac reditus ęquitemporaneos quousque impedimenta externa successiue excursiones retardando impetum omnino extinguant.

Altera penduli proprietas animaduertenda in casu nostro hæc est.

PROPOSITIO XCII.

Si fuerint duo pẽdula inæqualia, tempora oscillationum sunt in proportione subduplicata longitudinum eorumdem pendulorum.

Fig. 76. Tab. 4. Sint duo pendula inæqualia A B & E F. ostendendum est tempus vibrationis ipsius A B per arcum C D ad tempus oscillationis penduli E F per arcum G H similem ipsi C D subduplicatam proportionem habere radij A B ad E F, ita vt si fiat AI media proportionalis inter AB & E F, po-

ponaturque AB tempus oſcillationis per arcum C D, erit A I tempus oſcillationis per arcum G H. quia vt radius A B ad E F ita eſt arcus C D ad ei ſimilem G H, ſeu eorum ſemiſſes C B ad G F, ſuntque C B & G F ſpatia quæ motu locali tranſiguntur ab ijſdem pendulis corporibus B & F, igitur ſpatia tranſacta ab ijſdem pendulis B & F eamdem proportionem habent quam radij A B & E F, *Prop. 81.* ſed ſpatia motu locali vniformiter accelerato tranſacta duplicatam proportionem habent tẽporum, quibus prędicta ſpatia tranſiguntur, igitur tempora quibus excurruntur arcus C B & G F ſubduplicatam proportionem habebunt eius quam radij A B & E F habent, proindeque erunt inter ſe vt A B ad A I, ponitur vero AB tempus oſcillationis penduli B per arcum C B, ergo A I erit tempus vibrationis penduli E F per arcum G, quod propoſitum fuerat.

Patet igitur quod nulla alia ratione poteſt motus oſcillationis citius & frequentius fieri quam diminuendo lõgitudinem ipſius penduli, oportet ergo vt frequentiſſimæ illæ vibrationes quæ in tremore percipiuntur fiant à pendulis exiliſſimæ longitudinis.

PROPOSITIO XCIII.

Virga flexibilis parieti affixa & percuſſa adinſtar funependuli efficiet vibrationes hinc inde.

His declaratis ſit virga flexilis A B C ſolo vel parieti *Fig. 77. Tab. 4.* A C affixa, hęc quidem ſponte ſua quieſcet in ſitu perpẽdiculari ſuper planum A C, quandoquidem ęquilibratur hinc inde ab vniformi connexione partium æque reſiſtentium; ſuperueniat poſtea percuſſio lateralis, à qua pellatur eius extremitas B vſque ad D, patet virgam curuari

uari, vt nimirum eius ſuperficies B C fiat conuexa, oppoſita vero ſuperficies A B efficiatur concaua, quia vero axis intermedius permanet eiuſdem longitudinis fit, vt exterior conuexa B C amplior & longior fiat, & è contra oppoſita B A decurtetur, quare neceſſe eſt vt partes ſuperficiei B C ab inuicem dilatentur, & è contra partes A B ſtrictius vniantur & conſtipentur; cumque naturalis diſpoſitio partium virgæ exigat vniformem & mediocrẽ conſtitutionem quam in ſitu directo habebat, igitur reſiſtent violentiæ qua illæ dilatantur, hæ vero contra naturæ exigentiam ſtringuntur, ex quo fit, vt partes B C nitantur ſeſe ad naturalem reſtrictionem reducere, & partes B A nitantur ſe ad priſtinam dilatationem reſtituere, hoc autem effici non poteſt niſi virga redeat ad primęuã eius rectitudinem. igitur à ſitu inflexo A D nituntur partes ipſius virgæ verſus A B ſeſe reſtituere, cum aliunde impetus percuſſionis præcedentis extinctus ſit à continuata reſiſtentia virgæ dum flectebatur verſus D. demum quia in motu reditus à D vſque ad B acquiritur nouus impetus, cum motus impulſiuus partium virgæ dum impellitur verſus B ex ſui natura indelebilis ſit, ſicuti impetus quilibet proiectitius, igitur quando virga ad ſitum directum perducitur in B imbuta eſt impetu acquiſito ex præcedenti motu D B, igitur virga non conſiſtet, ſed impelletur à prædicto impetu impreſſo tantumdem vſque ad E quouſque impetus ille extinguatur, & tunc præualet denuo vis repulſiua partium flexarum, & ideo denuo repelletur verſus B, nec ibi quieſcet propter impetum acquiſitum in motu E B, ſed vlterius excurret verſus D, & ſic continenter repetentur plures itus ac reditus ea velocitate ac frequentia, quæ longitudini eiuſdem virgæ conuenit; & hic animaduertendum eſt virgam A B nedum

Cap. 9.

dum vicem penduli, ſed etiam proprietatem habere.

PROPOSITIO XCIV.

Armilla flexibilis & reſiliens percuſſa pariter adinſtar fune-penduli efficiet plures compreſſiones & dilatationes.

Sit poſtea circulus ligneus, vel ferreus A B C D cuius termini è diametro oppoſiti A & C comprimãtur à quacumque vi percuſſiua, manifeſtum eſt diametrum A C imminui, & reliquum B D ipſi perpendicularem elongari. tunc extincto impetu à vi, qua partes oppoſitæ A C nituntur ſe dilatare, & reliquę B D nituntur ſeſe conſtringere iuxta naturalem priſtinam earum diſpoſitionẽ fit, vt in regreſſu, quando partes A C ſe dilatant & B D ſtringuntur, huiuſmodi niſus imprimant nouos gradus impetus, quibus neque diameter A C neque B D ſiſtitur in naturali & priſtina conſtitutione, ſed vlterius promouentur, ita vt diameter A C ab impetu impreſſo multo magis dilatetur, & è contra B D violenter ſtringatur vltra terminum naturalis conſtitutionis: & hìc denuo eadem ratione reſiliendo efficientur plures itus ac reditus ea velocitate ac frequentia, quæ competit amplitudini circuli A B C. *Fig. 78. Tab. 4.*

PROPOSITIO XCV.

Etſi eadem armilla à pondere compreſſa inſuper percutiatur ſimiliter adinſtar penduli efficiet plures itus ac reditus ſurſum, & deorſum.

In-

Fig. 79. Tab. 4.

Intelligatur postea corpus graue D superpositum circulo ferreo A B C E, qui fulciatur à solo stabili R S, patet circulum comprimi à pondere D quousque facto ęquilibrio ponderis D & resistentiæ circuli subiecti quies fiat, æquatis nimirum viribus contrarijs, & tunc profecto neque graue D vllam grauitatis energiam habebit nec circulus A B E poterit resiliendo repellere corpus comprimens; existentibus igitur æquilibratis hisce corporibus superueniat percussio in F cuiuslibet corporis quantocumque impetu agitati, proculdubio vis percussionis factæ supra corpora æquilibrata & propterea indifferentia superabit resistentiam circuli subiecti & propterea multo magis inflectetur coangustabiturque diameter circuli A C, & in actu resistentiæ extinguitur impetus illius percussionis, sed interim in motu nouæ constrictionis diametri A C acquiritur nouus impetus, quo nimirum corpus D atque circulus descēdunt infra ęquilibriũ pristinum quousque nouus impetus extinguatur, & tunc præualente energia resistentiæ circuli denuo dilatabitur repellendo sursum graue D, atque in huiusmodi motu pręterea acquiritur nouus impetus, quo vltra terminum æquilibrij pristini sursum propellitur; hinc sequitur vt denuo graue D suspensum decidendo repetat eamdem excursionem, & sic multoties repetitis oscillationibus fiet vndulatio ea celeritate ac frequentia, quæ competit altitudini circuli prædicti.

PROPOSITIO XCVI.

Si vero intra fistulam apponantur innumeri circelli flexibiles, laminę, virgę, & aliæ machinulæ, quæ ab incumbente pondere & noua percussione compriman-

tur,

tur, pariter efficientut plures itus ac reditus sursum, & deorsum adinstar penduli.

Vltimo loco intelligatur fistula durissima A B C D, intra cuius cauitatem apponantur innumeri circelli flexibiles, laminæ, virgæ, & aliæ consimiles machinulæ E, hisque omnibus superponatur operculum F G graue atque durum, quod commoueri & agitari possit sursum atque deorsum. constat primo à pondere F G comprimi aliquantulum machinulas E quousque æquilibrium efficiatur inter earum resistentiam & pondus F G; tunc superueniat percussio in H, profecto superabitur machinularum E resistentia, quæ æquilibrata fuerat, & ideo multo magis comprimentur, & interim sua resistentia extinguunt impetum illum percussiuum, igitur necesse est vt maior vis resistentiæ machinularum E vltra æquilibrij leges compressarum repellat sursum graue F G, & eadē ratione repetentur descensus, & ascensus multoties adinstar penduli vt dictum est; & quia machinulæ E sunt exilissimæ, ideo frequentissimas & citissimas resilitiones efficient; & hęc est illa oscillatio, quę tremoris corporum propria est. Fig. 80. Tab 4.

PROPOSITIO XCVII.

Quodlibet corpus cōcretum esse veluti aceruum earumdem machinularum, & proinde à percussione efficientur innumerę compressiones, & dilatationes, quę tremorem conficiunt.

Concipi modo debet quodlibet corpus concretum esse aceruum earumdem machinularum E, quæ non omnino Fig. eadem.

nino discretę ab inuicem sint, sed aliqua ex parte simul colligentur & vinciantur, & nihilominus possint compressionem pati ac se denuo dilatare. igitur aceruus machinularum E corporearum à proprio & natiuo pondere & ab alio superaddito comprimi potest, hinc fit vt percusso perpendiculariter vno extremo huius aggregati stringantur & constipentur machinulæ E, inde sequatur earum dilatatio & alia constrictio continenter, & frequentissime, & sic fiat tremor resilitionis; si vero percussio lateraliter infligatur vt in columna alicubi fulcta, vel parieti affixa pariter eius internæ machinulæ E stringuntur ex vna parte, & dilatantur ex altera, vnde efficitur tremor frequens vel tardus pro maiori vel minori distantia columnæ à fulcimento, seu loco affixionis eius.

Hinc patet, quare quęlibet turris, vastum ędificium, aut mons marmoreus à qualibet percussione concussus tremorem efficiat. quia nimirum huiusmodi corpora nō sunt omnino dura, sed sunt congeries machinularum non omni ex parte cohęrentium, ac proinde aliquantisper constringi dilatarique possunt, estque aliunde tota moles æquilibrata pondere proprio, igitur cuilibet impulsui percussiuo cedere potest scilicet eius machinulæ internę aliquantisper constipari possunt & denuo dilatari, vnde tremor necessario consequi debet.

Accuratior inquisitio Causæ tremorem efficientis.

CAP. XXXI.

SVpposuimus in præcedenti corpora omnia concreta, quæ dura & rigida censentur, conflari ex innumeris par-

particulis flexibilibus, quarum aliquæ vectis officiũ explent, aliæ cunei, aliquæ ad modum laminę extensę sũt, aliæ vero veluti armillæ circumflectuntur, & hæ non sunt omniquaque connexę & colligatæ, sed intercipiunt innumeras porositates & spatiola, in quibus stringi & flecti possunt, & inde ad modum machinæ resilire, & hinc sequitur compressio & subinde dilatatio, quæ in eorum tremore euidentissime obseruatur. & causa initium tremoris efficiens proculdio est vis, & energia percussionis, quæ cum superet quamcumque immensam resistentiam corporis quiescentis, necessario primam agitationem aut compressionem eius efficiet, at arduum omnino est ac difficile assignare causam efficientem resilitionis & regressus eiusdem vastæ molis trementis, quandoquidem licet machinulæ rupem aut montem componentes comprimi possint à vi percussionis, non videntur habere posse immensam vim motiuam qua contrario motu repellere possint eamdem ingentem montis molem, quod vt perspicuè declaretur, demonstrabimus primo loco.

Causa initiũ tremoris efficiens est energia percussionis, at nõ ęquè facilè assignari potest efficiẽs causa resilitionis vastæ molis tremantis.

PROPOSITIO XCVIII.

Si fuerint plures armillæ flexibiles ac resilientes æqualis roboris, atque idem põdus comprimat modo vnicam armillam modo plures horizontaliter supra planum dispositas, compressio quam patitur singularis armilla ad eam quam patitur vnaquęque ex eis, quæ simul idẽ pondus substinent, eamdem proportionem habebit quam reciproce omnes coniunctim operantes armillæ ad illam singularem.

Sint quotcumque armillæ ęquales eiusdemque robo- *Fig 81. Tab.4.*

 ris

ris, ferreç verbi gratia, AB, CD, EF, GH, quæ fulciantur ab eodem plano firmo VX, & primo idem pondus R comprimat tres priores armillas AB, CD, EF horizontaliter coextensas, & æquidistantes, secundo comprimat singularem armillam GH. Dico compressionem, quam patitur armilla GH ad eam compressionem, quam patitur vnaquæque ex coniunctis armillis AB vel CD, aut EF eamdem proportionem habere quam multitudo armillarum coniunctim resistentium ponderi R ad singularem armillam GH; quoniam armillæ AB, CD, EF supponuntur æquales æquè dissitæ & æque robustæ & hæ omnes à contraria potentia R comprimuntur, ergo æque ei resistunt; quare vniuersa potentia ipsius R non exercetur contra vnam tantummodo ex prædictis armillis, sed contra omnes; igitur pondus ipsius R intelligi debet in totidem partes diuisum quot sunt armillæ ipsũ substinentes, & vna quæque ex prædictis partibus ponderis ab vnica armilla substinetur, quapropter si fuerint tres armillæ, quælibet earum AB tertiam partẽ ponderis R substinet, proindeque comprimitur non ab integro pondere R, sed à tertia eius parte; è contra armilla singularis GH comprimitur ab integro pondere R ei superposito, quare compressio quam patitur armilla GH tripla erit compressionis ipsius AB, prout multitudo armillarum coniunctim resistentium tripla est singularis armillæ GH. idemque dicendum est de qualibet alia armillarum multitudine, quare patet propositum.

PROPOSITIO IC.

Ijsdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore æquali energia percutiatur vlterius cõpri-

primentur eadem proportione reciproca multitudines armillarum, & insuper resilitio singularis armillæ tam multiplex erit resilitionis cuiuslibet coniunctarũ quam reciproce illæ multiplices sunt huius.

Iisdem suppositis percutiatur idem corpus substentatum R ab eodem corpore Z & eodem impetu; manifestum est quod eadem percussio Z æquiualet ponderi superaddito, cumque duæ percussiones Z Z æque validæ supponantur, perinde comprimen armillas subiectas ac si ponderibus æqualibus R R superponerentur duo alia æqualia pondera Z Z, quare noua compressio facta in armilla G H tam multiplex erit nouæ compressionis factæ in qualibet ex coniunctis armillis A B quam multiplices sunt armillæ coniunctim operantes armillæ singularis G H. postmodum quia omnes armillæ supponuntur ęqualis roboris, igitur energiæ, qua post compressionem resilire possunt, sunt ęquales inter se, & quo magis armilla G H compressa est quam quælibet ex coniunctis A B, eo validius & altius resiliet, & quoniam post percussionem impetus Z Z extinguuntur, poterunt armillæ resilire iuxta mensuram earum compressionum, & inflexionum repellendo residua pondera R R, quare necesse est vt armilla G H efficiat prolixiorem reflexionem & propulsionem ponderis R quam quælibet ex coniunctis armillis A B præcisè ea mensura reciproce, qua armillæ coniunctæ multiplices sunt singularis armillæ.

Fig. eadem.

Prop. 98.

Sed longe diuersa ratione hæ armillæ comprimuntur ac resiliunt, quando vna super alteram incumbens omnes ab eodem pondere comprimuntur,

PRO-

PROPOSITIO C.

Si plures armillæ flexibiles ac resilientes, sed æqualis roboris sibi perpendiculariter incumbentes comprimantur ab eodem corpore graui; quælibet earum eamdem compressionem patitur quam idem pondus efficeret, si tantummodo vnicam armillam comprimeret.

Fig. 82. *Tab.*4. Sint plures armillæ ferreę, verbi gratia A B, C D, E F, G H eiusdem roboris fulctæ à plano V X omnino duro & inflexibili, intelliganturque armillæ nullius ponderis, & tum prioribus perpendiculariter sibi incumbẽtibus cum postremæ superponantur corpora grauia R, R æqualia inter se, proculdubio omnes prædictæ armillæ inflectentur comprimenturque. dico quod quælibet earum æque comprimitur ac singularis armilla G H ab eodem corpore superincumbente R. quoniam à pondere superincumbente R comprimitur ac stringitur nedum armilla A B, sed etiam subsequentes omnes, fit vt infimus terminus B supremæ armillæ A B fulciatur à supremo termino C subsequentis armillæ C D illi resistendo tanta validitate ac resistit planum stabile V X, eo quod terminus C armillæ C D sua quiete & firmitudine officium supplet plani stabilis & firmi, ac proinde vis compressiua ponderis R ęque agit contra resistentiam armillæ A B ac si immediate à plano V X fulciretur, pari ratione subsequens armilla C D fulcitur à termino E subsequentis armillæ E F pariter quiescente, & superius comprimitur à pondere R, igitur æque comprimitur fulciturque ac armilla A B. postremo armilla E F fulcitur à solo stabili V

X &

X & comprimitur in E ab eodem pondere R, igitur ęque flectitur (cum superiores armillæ supponantur nullius ponderis) igitur manifestum est, quod quælibet earum æque flectitur ac si reliquæ armillæ non adessent, & proinde æque flectitur ac armilla G H.

Animaduertẽdum tamen est, quod licet plures armillæ æque ab eodem pondere flectantur ac si vnica earum à prędicto pondere comprimeretur, nihilominus depressio ponderis R maior est ea depressione, quæ efficeretur in casu superpositionis super vnicam & singularem armillam, scilicet tam multiplex esset illa huius depressionis quam omnes armillæ multiplices sunt singularis armillæ.

PROPOSITIO CI.

Ijsdem positis si idem pondus comprimens ab aliquo externo corpore percutiatur vlterius; omnes armillæ ęquè comprimentur, & insuper quęlibet earum æquali vi resiliendo repellet sursum pondus comprimens ac repelleret vnica singularis armilla ab eadem percussione inflexa.

Ijsdem positis superueniat percussio in Z Z eiusdem energiæ, patet à vi huius percussionis non secus ac à nouo pondere vlterius comprimi ac flecti omnes armillas, eruntque prædictæ nouæ flexiones æquales tum inter se tum ei, quę efficeretur super vnica armilla G H compressa & percussa ab ijdem potentijs (quod ostendetur eadẽ ratione, qua supra vsi sumus) & quia omnes armillæ supponuntur similes & æqualis roboris, & ideo æque resilientes, igitur postquam energia percussionis extincta est *Fig. eadem.* *Prop. 100.*

eſt, quælibet earum æquali vi reſiliendo repellet ſurſum corpus premens R; & quia dilatatio ſeu reſilitio armillæ A B fit contra duplicem potentiam vtrinque eam comprimentem, ſcilicet contra obſtaculum termini C inferioris armillæ C D, & contra pondus R, & terminus C ſubiectæ armillę dum ęquali energia ſurſum repellit terminum B ſuperſtantis armillæ officium ſoli ſtabilis V X ſupplet, eoquod duæ vires contrariæ C & B ſibi mutuo impellentes ſe mutuo non ſuperãt cum ſint inter ſe ęquales, ergo armilla A B, dum dilatatur tantummodo repellit corpus comprimens R, quod eleuatur non ſecus ac ab armilla ſingulari G H, quouſque conſumpto exceſſu potentiæ armillæ reſilientis ſupra potentiam ponderis R fiat potentiarum æquilibrium. eadem ratione ſubſequẽs armilla C D dum nititur ſe dilatare propellit ſurſum terminum B ſuperioris armillæ, & deorſum terminum E ſubterpoſitæ, quia vero vtrinque à contrarijs viribus ſibi æqualibus E & B ſtringitur, fit vt terminus E ſuppleat munus plani ſubiecti quieſcentis V X, & propterea propellat ſurſum terminum B, qui cum minime propelli poſſit niſi tota armilla A B expellatur vna cum ſuperincumbente pondere R, ergo armilla C D, quæ æquè compreſſa fuerat & ideo æquali energia reſilit ac armilla A B, tãtumdem pondus R eleuabit antequam potẽtiarum ęquilibrium fiat, at ſpatium, quo pondus R eleuatur, menſurabitur ab vtraque dilatatione, ſcilicet ipſius A B atque C D. idem dicendum eſt de dilatatione & reſilitione poſtremæ armillæ E F. quare patet, quod quælibet earum æquali energia reſiſtentiam R ſuperat eamque repellit non minus quam facit armilla ſingularis G H.

Hinc patet, quam diuerſa ſit operatio armillarum ſibi incumbentium, ab ea quam efficiunt eædem armillæ horizon-

rizontaliter idem pondus sustinentes, in primo enim casu pondus comprimens R æque valide substinetur ac repellitur in reflexione ab vnica armilla tantummodo ac ab innumeris mutuo se comprimentibus, nec quia plures armillæ sunt simul operantes contra eamdem resistẽtiam corporis R propterea minuitur aut subdiuiditur conatus earum, sed eodem molimine agunt & operantur ac si vnica singularis armilla operaretur, quod profecto paradoxum censeri posset, nisi ab adducta demonstratione persuasi fuissemus.

Hìc pariter notandum est, quod multitudo armillarũ sibi incumbentium perpendiculariter non efficit validiorem repulsionem ponderis R, sed tantummodo prolixius altius & celerius ipsum propellit, prout multiplicantur armillæ ipsę.

PROPOSITIO CII.

Quodlibet vastum pondus, cum sit veluti aggregatum ex innumeris armillis compressibilibus, & resilientibus, comprimetur quidem à percussione adueniẽte, & postea sponte dilatabitur subleuabiturque à robore, & consistentia infimarum armillarum.

His declaratis concipiatur aggregatum ex armillis A B, C D & E F vna cum pondere superposito R esse columnam vel rupem vel quodlibet aliud corpus concretum, quod compressionem ac resilitionem patiatur, huiusmodi moles percutiatur in Z ab aliquo externo corpore, vt nimirum omnes armillæ sibi incumbentes comprimantur & inflectantur, extincto vero impetu percussionis manifestum est, quod infima armilla E F tanta energia d- *Fig. eadem.*

 latari

latari & resilire debet, vt sit sufficiens ad repellendam vniuersam molem superincumbentem R D, hoc autem videtur absurdum & incredibile, vt nimirum vis, robur, & consistentia, qua infima armilla E F se dilatando resilire potest, propellere valeat vastissimam molem R D, quãdoquidem tanta durities & vis repulsiua requiritur, quãta pręcise est energia grauitatis totius montis prementis. hoc autem licet incredibile videatur, tamen negari non potest, nisi ipsam experientiam & demonstrationem negare velimus, nam quælibet vasta moles dura & percussa tremorem & agitationem patitur, minime vero concipi potest tremor cuiuslibet corporis absque frequentissima compressione & sui dilatatione aut laterali vel perpendiculari, & tunc necessario admitti debent itus & reditus, scilicet depressiones & subleuationes eiusdem vasti ponderis, qui cum sint motus contrarij, necessario à contrarijs impulsionibus fieri debent, cumque excogitari non possit aliud extrinsecum impellẽs sursum, necessario recurrendum est ad illam vim & energiam, qua corpora flexibilia resiliunt. nec obstat exiguitas machinæ propellentis, cum euidentissimè pateat in ipso aere, qui aliunde nullam consistentiam habere videtur, non dissimilis vis & energia resilitionis. videmus enim in fistulis metallicis aquęductuum valde consistentibus ac duris aerem in eis coaceruatum tanta vi dilatari, vt prædictæ fistulæ metallicæ disrumpantur, & dissiliant, & profecto si quis eamdem metallicam fistulam à vi ponderis incumbentis adhibito nimirum cuneo disrumpere tentet, non sufficerent aliqua librarum millena, igitur energia, qua ibidem aer se dilatando vim facit, superat vim ponderis tot millium librarum. & profecto stupenda huiusmodi operatio esse videtur; quandoquidem licet

Robur, & cõsistentia insimarum partium vastæ columnę post percussionem impellere valet vniuersum põdus incumbẽs. quod experimento comprobatur, cũ eadẽ moles percussa tremore agitetur; ac proinde vim habet repellẽdi pondus totius columnæ.

Nec obstat exiguitas infimarum machinularum repellentium cum pateat in aere consimilis vis resilitionis quando fistulas æneas disrumpit cuiusvis superat aliquot millia librarũ, licet eius operatio efficiatur à robore extimarum machinu

tota

tota aeris ſubſtantia componatur ex ſpiris ſeu machinu-lis reſilientibus, tamen operatio reſilitionis, qua fiſtulam ęneam diſrumpit, menſurari non debet à tota mole aeris ibidem incluſa, & conſtricta, ſcilicet tam potens & valide diſruptio efficitur à robore, duritie & rigiditate extimarum machinularum aerem componentium dum reſiliunt, quæ immediate internam fiſtulæ ſuperficiem impellunt, reliquæ enim aeris particulæ non augent vim & energiam reſilitionis, ſed velocitatem tantummodo vt oſtenſum eſt, quandoquidem omnes machinæ ſibi incumbentes æqualem vim reſilitionis faciunt ac exercet ſubtiliſſima illa pleura particularum aeris, quæ quidem ſubtilior eſt quacumque papiro, itaque fiſtula illa ęnea cuius reſiſtentia ſuperat vim tot millium librarum ſuperatur diſrumpiturque à robore pleuræ illius aereę reſilientis quacumque papiro ſubtilioris, quod profecto admirabile & incredibile quiſque exiſtimaret.

larum aerem incluſum componentium.

Id ipſum experimur in catapulta pneumatica nuper inuenta, à qua pila ferrea tanta vi eijcitur, vt tabulam mediocris latitudinis terebret, quod ſi quis pondere ſuperpoſito tentet eamdem tabulam eadem pila perforare, forſan non ſufficient aliqua librarum millena, igitur aer compreſſus in eadem catapulta tanta vi reſiliendo ſe dilatat, vt vim prædicti immenſi ponderis adæquet, idemque proculdubio incumbens impelleret ſubleuaretque. & hic pariter notandum eſt quod non tota moles aeris ibi incluſa metitur vim huius operationis, ſed tantummodo ſubtiliſſima eius pleura, quæ pondus immediate contingit atque propellit, ęque enim impelleretur ab eadem ſubtiliſſima membrana aeris quam à tota maſſa ibi incluſa vt dictum eſt. nec tamen dubitandum eſt in ſolidiori catapulta à maiori vi compreſſiua multo magis ibi-

Id ipſum in catapultis pneumaticis experitur.

dem aerem comprimi potuisse & proinde multo maior censeri potest vis, qua resiliendo sese dilatasset.

Desideratur tamen cognitio causæ efficientis resilitionem machinæ flexibilis.

Sed huiusmodi exempla licet veritatem effectus ostẽdant, non tamen eius causam docent; latet enim semper causa efficiens resilitionis cuiuslibet machinæ flexibilis. huius vero verisimilem causam Gassendus se reperijsse suadet, putat enim reflexionem esse continuationem eiusdem motus proiectionis, veluti cum pila vehementer proijcitur supra parietem, ea retrorsum reflectitur, atque huius motus causa eadem est ac vis à proijciente communicata, quæ in ipso occursu in parietem non extinguitur, sed tantummodo commutato itinere retrorsum regreditur, sic quoque putat cũ flectitur virga, tunc impelli ait fibras transuersales virgæ, quæ vectis officiũ supplẽt, & postea cum virga resilit, easdẽ fibras motu reflexiuo regredi non secus ac contingit in pila post percussionem supra parietem factam; sed hoc pace tanti viri videtur omnino impossibile, quia motus cuiuslibet proiecti semel extinctus sponte sua non reuiuiscit, sed motus ille impressus in prædictis fibris transuersalibus virgæ omnino extinguitur quotiescumque in termino eius inflexionis quies inferatur, scilicet ibidem per aliquod tempus virga sistatur, tunc proculdubio impetus præcedens omnino extinctus censeri debet: sicuti pila post percussionem in ipso contactu parietis si aliquantisper fixè ibidem retineretur in quiete profecto extincto impetu incidentiæ nullam reflexionem efficeret, igitur simili modo in virga extincto per quietem subsequẽtem impetu incidentiæ nullo pacto fibræ transuersales eius & proinde ipsa virga resilire deberet, hoc autem est falsum & contra sensus euidentiam, igitur resilitio virgę non efficitur ab eodem impetu proiectionis, quo transuersales fibræ inflexę fuerant.

Non videtur sufficiens causa resilitionis quæ à Gassendo excogitata fuit.

Non

Non ſic contingit in fune-pendulo, quod licet motu impulſiuo feratur vltra perpendiculum & ibidem impetus proiectitius extinguatur, tamen ſemper viget interna & naturalis eius facultas grauitatis, qua denuo regredi verſus infimum perpendiculi ſitum & reflexionem efficere poteſt, quod non efficeret, ſi huiuſmodi naturali vi motiua careret. idem obſeruamus in libra illa verſoria horologij, quæ facta ſemiuertigine horizontali minime retrorſum reflecteretur, niſi adeſſet vis motiua machinæ aut ponderis prementis, qua retrorſum perducitur.

Sic pariter immerſo ligneo cuneo intra aquã, licet ibidem aliquantiſper ſiſtatur, tamen à vi natiua grauitatis aquæ cuneus expellitur, vnde eius vibratio conſequitur; at ſi idem cuneus horizontali motu inter globulos ſuper menſam iacentes inſinuaretur, patet quod poſt cunei quietem globuli pariter quieſcentes non repellerent cuneum neque vibrationem efficerent, quia nimirum eorũ impetus extinctus eſſet, nec adeſſet alia vis motiua, quæ contrariam repulſionem efficere poſſet.

Cum igitur alia longe diuerſa ratione corpora flexibilia reflectantur ab ea quam Gaſſendus excogitauit, videamus an veriſimiliorem huius effectus cauſam reperire poſſimus.

Sed prius perpendenda eſt operatio ipſa inflexionis, ſeu quid potiſſimum inflexio in ipſis corporibus producat; & primo notum eſt corpora mollia & cedentia, vt cera, plumbum & alia huius generis, contorqueri & flecti non minus quam corpora reſilientia, vt lamina vitrea vel chalybea, ſed cõſtat quoque mollia corpora non reſilire, ſcilicet poſt inflexionem non reduci ſponte ſua ad priſtinam rectitudinem, ſed retinere curuitatem acquiſitam; & quoniam intelligi non poteſt flexio alicuius cor-

poris

poris absque partium motu & transpositione, vt scilicet aliquæ ab inuicem separentur secundum totum aut ex parte, aliæ vero vniantur & strictius se amplexentur. videndum ergo est quomodo partes mollium corporum in actu inflexionis transportentur, & quanam ratione mutent situm in corporibus resilientibus.

PROPOSITIO CIII.

In lamina plumbea inflexa eius partes transpositionem patiuntur, & propterea ad pristinam rectitudinem non redit.

Fig. 83. Tab. 4. Intelligatur lamina plumbea cuius crassities vel sectio perpendicularis ad eius superficiem sit A B C E F comprehensa à superficiebus æquidistantibus B C & E F bifariam secta à plano imaginario per rectam A D ducto. manifestum est ob similarem plumbi naturam in spatijs æqualibus A B C D, & A F E D contineri æquales moles corporeas æque constipatas, & vniformi spissitudine & configuratione dispositas, ac proinde particulæ plumbeæ I G H K æquales erunt particulis I L M K; inflectatur postea eadem lamina à potentia compressiua X, vt nimirum acquirat curuam dispositionem N C E P, eiusque axis A D intermedius traducetur in D R O, qui æqualis erit longitudini A D, at conuexa superficies N S C maior effecta erit quam O D seu B C, è contra concaua superficies P Q E imminuta erit, & proinde spatium corporeum P O D E minus erit medietate totius laminę, atque moles corporea O N C D maior eadem medietate erit, cumque post inflexionem partes laminę eiusdem densitatis vniformis remaneant, sintque pariter homogeneę,

neç, ergo necesse est, vt aliquæ particulæ plumbeę ex situ Q R expressæ & translatæ sint vltra axim in situ R S, atque ex huiusmodi partium migratione & transpositione sequitur perseuerantia curuitatis, quandoquidem sublata, & amota potentia premente X non resilit lamina nec regreditur ad priorem rectitudinem, quia nimirum facta est totalis illa partium translatio earumque ordinata dispositio efficiens consistentiam similem & homogeneam ei, quæ in directa lamina inerat.

PROPOSITIO CIV.

In lamina vitrea inflexa porositates versus partem conuexam ampliores fiunt, opposite vero ad partes concauitatis coangustantur, sed licet partes solidę situm omnino non mutent, vt in plumbo contingit, tamen partialis aliqua agitatio & transpositio admitti debet.

Repręsentet postea eadem sectio B C E F crassitiem laminulæ vitreę vel calibeę fixe retentæ vel firmatę in C E, sintque pariter oppositæ superficies B C & F E æquidistantes, & æquè remotæ ab intermedio axe A D, inflectatur iam lamina à pondere X quousque curuitatem N C E P acquirat, erit denuo axis O D æqualis eidem A D, sed superficies conuexa N S C maior facta erit quam B C, & è contra concaua P Q E imminuta erit, vnde spatium O P E D minus erit medietate spatij totius laminæ, & multo minus spatio N C D O, non tamen vt in mollibus corporibus imminuta erit substantia corporea O D E P, neque opposita penitus aucta, sed permanet eadem quam prius, scilicet tantumdem molis corporeæ existit in semilamina curua O D E P quam in semilamina recta *Fig. eadem.*

A D

A D E F, sed solummodo restrictionem, & constipationem aliquam passa est, scilicet eius porositates Q R diminutę & restrictæ sunt, è contra sub maiori mole O N C D continetur precisè altera medietas totius laminæ A B C D, sed magis rarefacta & dilatata, scilicet eius porositates R S crescunt atque ingentiores ampullulas constituũt, & quia porositates uitri chalybis aut cuiuslibet cõcreti corporis duri non solummodo bullæ sphęricæ sunt, sed etiam oblongæ diuersimode incuruatæ uariarumque figurarum, nec sunt undique clausę, & obstructæ, sed miris modis perforatę; hinc fit, ut in parte conuexa laminæ inflexæ R S bullæ & foraminula amplientur iuxta exigentiam earum figurarum, è contra ad partes concauitatis R Q foraminula diuersimode stringantur & quam plurima ostiola omnino claudantur. non igitur censendum est partes solidas & plenas Q R migrasse ad locum R S, sed in eodem situ permansisse; idemque dicendum de partibus solidis ac plenis R S, sed non proinde omnino immotæ eandem situationem retinentes prædictæ solidæ & plenę partes concipi possunt, quandoquidem aliqua partialis agitatio & transpositio solidarum particularum admitti debet, sine qua restrictio & ampliatio pororum effici non posset; in his enim particulę solidæ una super aliam excurrendo, & fluendo spatia pororum constringere, & ampliare possunt, si enim omnino fixæ & quiescentes supponerentur, proculdubio capacitates pororum neque augeri neque minui possent; ut uero huiusmodi agitatiunculæ percipiantur inspicienda est bullarum aquearum inflatio, quæ à pueris fieri solet, ibi enim flatu immisso intra aquæ guttulam uidemus eam ad ingentem magnitudinem redigi, sed non sine aquæ expansione in maiorem ambitum dum bullę parietes aqueę

Partes solidæ corporum flexibilium necessario aliquam transpositionem patiuntur in ipsa flexione.

ex-

expansione in maiorem ambitum dum bullæ parietes aqueæ ad insignem gracilitatem reducuntur, quod fieri non posset si minimæ aquæ particulæ nullatenus locum commutarent. hoc autem euidentissimo experimento confirmari potest, si scilicet bulla aquea leuiter hinc inde atramento alijsque coloribus inficiatur, & postea spiritu immisso infletur, dum augetur bulla eiusque parietes ad insignem illam gracilitatem reducuntur, videbimus partes aqueas coloratas miris modis à se inuicem distrahi dissociarique excurrendo sursum deorsum & transuersè. non secus in officinis vitrarijs videmus vitri candentem massam densam insuflato aere ingẽtem phialam, efformare quod pariter effici nõ posset, nisi vitri partes varijs motionibus ab inuicem excurrendo separarentur. idipsum necessario concedendum est in nostra lamina chalybea seu vitrea, cuius materia licet rigida & dura videatur, nihilominus recta ratio suadet non dissimili partium commotione constringi & ampliari eius porositates, quandoquidem si omnino quiescerent, & nullo pacto excurrerent nec ab inuicem separarentur, esset omnino impossibilis ampliatio vel constrictio pororum, & hoc consentaneum est constitutioni corporum concretorum, in quibus vt dictũ est reperiri nõ potest durities, & rigiditas omnimoda & insuperabilis, proindeque partes solidæ & plenę seu vitri seu chalybis aliqua ex parte flecti, commoueri, & excurrere possunt.

Quod vero prædicta dilatatio pororum in parte conuexa R S reuera fiat, constat ex eo quod tandem post nimiam inflexionem virga ipsa disrumpitur ad partes conuexitatis S, quod euidentissime conspicitur in laminis ligneis, in quibus disruptio successiua in aliquo tempore fit, atque obseruabilis est locus in quo ruptura incoat, *Fig. eadem.*

quæ ſenſu ipſo conſtat fieri in parte conuexa.

Prædictus motus quo partes ſolidæ & plenæ agitantur, & priorem ſitum derelinquunt, proculdubio efficitur à violentia ponderis prementis X, tunc enim ceſſat inflexio virgæ, quando præciſe potentia comprimens X æquilibratur reſiſtentiæ ad vlteriorem ſeparationem earumdem partium ſolidarum virgæ. Sed quia poſtquam ſeparatio, & qualiſcumque ſegregatio partium ab inflexione facta iam eſt, ſcilicet partes corporeæ ex ſui natura inertes poſtquam ſemel ab inuicem diſſociatæ ſunt nō videntur ſponte ſua reſtitui poſſe ad priſtinam ſituationem, quam in ſitu directo laminæ habebant, propterea quod hoc effici nō poſſet abſq. motu locali, neque corpus vllum abſque vi motiua propria vel ei communicata ab vno ad alium locum ferri poteſt; igitur ſublato & amoto pondere comprimente X, deberet lamina perſeuerare in eadem inflexione, neque poſſet per ſe motu ſpontaneo denuo dirigi, quandoquidem naturæ lumine conſtat corpora quælibet è ſuis locis remota & alibi translata minime ad priſtina loca reſtitui, quando non adeſt vis motiua, quæ transferre ea poſſit; igitur difficultas præcipua & maxima huius negotij eo reducitur, vt reperiatur cauſa motiua, quæ partes ſolidas translatas eiuſdem virgæ inflexę referat, atque ad priſtina loca reſtituat.

Partes ſolidæ corporis inflexi minime ſe reſtituere poſſe videtur ad priſtinam directionem niſi habuerint propriā vim motiuam qua moueri queāt.

Tentabimus ergo pro viribus huius arcanæ operationis naturæ rationem veriſimilem innuere.

Et primo loco ſi quis ſupponere audet partes cuiuslibet corporis concreti ſenſum, vel appetitum, aut naturalem inſtinctum & inclinationem habere ſeſe reducendi in eadem poſitione quam prius habebant, vt ſcilicet in virga inflexa particulæ H S nimium dilatatæ haberent inclinationem & vim motiuam ſeſe vniendi, atque particulæ

Videtur impoſſibile partes cuiuslibet concreti corporis ſenſum & inclinationem habere ſeſe reducendi ad priſtina lo-

ticulæ oppositæ Q sese dilatandi, & huiusmodi motus contrarij non essent dissimiles ijs, qui in magnete & ferro obseruantur, facile saluari posset effectus resilitionis; nec deessent huius rei exempla, videmus enim particulas guttæ aquæ pendulæ seu alterius fluidi magis consistentis ac viscosi, postquam violenter seu à pondere maioris molis fluidi, seu à vi ictus, aut tractionis elongantur, denuo sese sursum reducere, & recolligere, ac cum reliquis partibus eiusdem fluidi vniri, easque amplexari. sed id ipsum in virga flexibili admittere rationabile non videtur, cum causa vnionis fluidi aliunde pendeat vt suo loco ostendetur, nec admitti possit consimilis operatio sensata & prouida, aut magnetica in virga flexibili, nisi ad miracula, & machinas recurrere velimus.

ca, nisi quis vimmagneticam in eis cõcedat, quod verisimile nõ est.

Fig. eadem.

Vt autem aliquid probabiliter afferamus vsurpanda hoc loco sunt aliqua, quæ posterius ostendenda sunt, & quæ pendent ex demonstratis ab Archimede in libro de ijs quę in fluido mouentur. igitur supponendum est fluida corpora terram ambientia, vt est aqua & aer, naturalem vim seu grauitatem habere sese vniendi cum tota terra, quæ actio fit nisu & compressione quadam, nec alia ratione quiescũt circa terram nisi quatenus ad ęquilibrium redacta sunt, hinc fit vt quoties intra fluidum ponatur aliud corpus minus graue specie vt pila seu phiala aere plena infra aquam tunc ab ipso fluido aqueo vt pote grauiori pila aere plena expellitur stringiturque vndique ab aqua. id ipsum in aere contingit, si moles aliqua minus grauis specie quam sit aer ibidem innatet comprimetur ab aere grauiori expelleturque sursum, sed in casu nostro sufficit illa compressio, qua fluidum comprimit corpus minus graue, atque vndique ipsum stringit, ut si follis undique clausus uiolenter dilatetur,

Fluida corpora terrã ambiẽtia vt aer, & aqua naturalẽ vim hãbent sese vniendi, & compressionem efficere, & hinc cõsequitur cõpressio quam patiuntur corpora minus grauia specie vt follis infra aquam.

is proculdubio in aere uel infra aquam ab eius pondere comprimeretur ſtringereturque, & multo magis id contingeret, ſi follis dilatatus non contineret intra ſe aerem, ſed eſſet prorſus uacuus, tunc proculdubio à compreſſione ambientis fluidi follis conſtringeretur.

PROPOSITIO CV.

Vitrea phiala intra calidam aquam immerſa ab occurſu ignearum exhalationũ veluti à totidem cuneolis ampliatur eius capacitas, & è contra in immerſione intra gelidam aquam eiuſdem capacitas imminuitur propter eorumdem cuneulorum defectum.

Fig. 84. Tab. 4. Poſtea expendenda eſt admirabilis vitreę phialæ proprietas, quam primus omnium obſeruauit nunquam ſatis laudatus Sereniſſimus Princeps Leopoldus ab Etruria, cuius ego ſubito cauſam neceſſariam reperi; eſt experimentum tale. fiat phiala vitrea A B C eiuſque fiſtula tenuiſſima A B, impleaturque aqua, vel quolibet alio fluido vſque ad terminum D, ſi poſtea eadem phiala immergatur intra vas E F G H aqua calida plenum, ſubito aqua deprimitur à ſigno D vſque ad O, & è contra ſi immergatur intra aquam glacialem ſubito, aqua ſubleuatur vſque ad ſignum I. huius effectus ratio hęc eſt, in actu immerſionis in aquam calidam exhalationes, ſeu corpuſcula ignea in extimam ſuperficiem vitri penetrantia non ſecus ac totidem cunei uitri amplitudinem augent, & proinde interna uaſis capacitas creſcit quæ maior erit quam ut impleri poſſit ab eadem aquæ mole; & propterea deſcendit à D uſque ad O ut nimirum recurrat ad implendum ſpatium internum uaſis auctum, è contra quan-

quando vas immergitur intra gelidam aquam deficiente continua insinuatione igniculorum in aere existentiū constringitur ac condensatur extima vitri superficies, proindeque interna eius capacitas coangustatur. aqua vero D C maioris molis est quam vt implere possit restrictum spatium, ideoque sursum vsque ad I eleuatur. hoc autem contingit citissime in actu ipso immersionis, nam si diu intra calidam aquam retineatur vas corpora ignea penetrando uniuersam uitri crassitiem perducuntur ad aquam usque, & sic eius molem ampliando denuo ab infimo signo O eleuatur aqua supra signum D, oppositum uero accidit in immersione intra gelidam aquam, ueritatem huius mei ratiocinij postea comprobata fuit innumeris alijs experimentis de quibus alibi prolixius tractabimus; sed interim hæc sufficient pro inquisitione causæ resilitionis corporum flexibilium assumendo ut certum & indubitatum quod ignis particulæ minimæ incredibili celeritare insinuantur per porositates omnium corporum etiam rigidorum.

Perspicuum est particulas igneas ineffabili celeritate insinuari per porositates corporum etiam rigidorum.

Insuper experientia quoque comprobatum est quod in qualibet lamina uitrea curua, si eius conuexa superficies aqua uel panno calido tangatur, confriceturque, subito magis incuruatur, & è contra si eodem modo calefiat concaua superficies, statim eius curuitas imminuitur, atque aliquantisper explanatur, unde euidenter colligitur quod ab insinuatione corpusculorum igneorū ueluti à totidem cuneolis superficies à calido corpore tacta ampliatur dilataturque dum contraposita superficies non adhuc calefacta obtemperat uiolentiæ cuneolorum igneorum in aduersa superficie insinuatorum; & in hisce laminis uitreis supponi debent porositates ęque dilatatę, quia nimirum degunt in eodem medio aereo undi-

Et ab insinuatione eorumdem igniculorum veluti à totidem cuneolis superficies à calido corpore tacta violēter ampliatur vnde se-

quitur inflexio totius laminę.

undique ęque ex calefacto, quando postea aduenit maior caliditas ex una parte quam ex alia, tunc facile percipitur, quod cuneoli calidi uiolenter dilatant contiguas uitri porositates, dum contrapositæ flexioni ipsius uitri obediunt, & proinde stringuntur, hoc autem perseuerat, & tandiu perdurat quousque corpuscula illa calida uniuersam uitri crassitiem superauerint, & tunc denuo eamdem curuitatem lamina acquirit quam prius habebat.

Corpuscula ignea aduenientia facilius insinuari possunt per porositates dilatatas vitri ab inflexione, quā per coangustatas superficiei eius concauę.

Concipiatur modo lamina uitrea plana uiolenter inflexa à ui externa, tunc necesse est, ut hactenus insinuauimus, ut porositates conuexę superficiei dilatentur, & è contra porositates concauę superficiei stringantur, & quam plurimæ claudantur; hoc posito si lamina undique ambiatur ab aqua æque calida, manifestum est corpuscula ignea facilius insinuari posse per orificia, & porositates ampliatas in conuexa superficie, quam per porositates restrictas clausasque superficiei concauæ; sed cuneoli ignei eadem uelocitate occurrentes minori energia, & debiliori ictu insinuantur per easdem amplas porositates quam per restrictas clausasque, propterea quod illæ minus resistunt quam istæ, & eadem uis impulsiua cunei languidius; & ideò parum dilatat foramina hactenus ampliata & minus resistentia quam illa quæ sua angustia magis ictui resistunt, igitur ictus eorumdem cuneolorũ igneorum summa ui & pertinacia nitentur dilatare porositates uitri coangustatas; quod præterea confirmatur ex eo quod corpora fluida motu locali agitata semper tardiori impetu excurrunt per canales dilatatos, & amplos quam per restrictos, eo quod eadem copia fluidi cogitur per angustias transire, & proinde natura dictante cogitur motum accelerare, ex quo fit ut energia ictus

Ignei cuneoli ęque velociter excurrentes debiliori ictu insinuãtur & facilius per porositates ampliatas excurrũt quam per restrictas, & ideo parum & minus dilatãt foramina hactenus ampliata quam restricta.

qua

qua terebrare nititur ignea uis porositates illas coangustatas vehementiorem & validiorem effectum producat, scilicet dilatabit easdem porositates, & proinde vitri inflexio superabitur reduceturque ad pristinam eius figuram. & hæc omnia naturali quadam necessitate contingere manifestum est.

Id ipsum efficere possũt effluuia magnetica corporea, pariterque reliqua effluuia corporea natiua vi agitata.

Id quod in corpusculis igneis experientia & recta ratio suadere videtur, admitti quoque debere constat in reliquis corpusculis fluentibus, quæ certo constat in rerum natura existere, nemo enim dubitat effluuia magnetis, quo ferrũ allicit mouetque, halitus corporeos esse se mouentes, qui per porositates reliquorum corporum sũma celeritate percurrunt, quandoquidem si inter ferrum & magnetem tabula lignea, lapidea, aurea vel cuiuslibet alterius materiæ interponatur, allicitur nihilominus ferrum è regione positum, quod fieri non posset nisi halitus illi corporei per porositates intermediæ tabulæ traducerentur, cumque prædicta effluuia magnetica corporea sint, oportet vt cunei actionem exerant quotiescumque porositates angustiores repererint, & proinde eiusdem tabulæ dilatationem efficiant. non desunt postea alia effluuia in reliquis corporibus, quæ ex vno in alium locum migrantia, sępe coguntur cunei actionem exercere, vt sunt partes illæ viuidæ & spiritosæ, quæ in omnibus corporibus reperiuntur & natiua vi agitantur.

PROPOSITIO CVI.

In armilla chalybea rigida à pondere incumbente inflexa, vel percussione, particulæ eius solidæ vtcumque è suis locis digressę vim non habent sese reducendi ad pristinam positionem, licet ob fulcimentum, & æquilibrium

librium resistentiam compressiuam quælibet vis motiua superare posset.

Fig. 85. Tab. 4. His præmissis sit armilla chalybea A K C M, quæ fulciatur à plano solidissimo & firmo N O in C, eique incumbat vastum pondus R à quo flectetur armilla, quousque fiat æquilibrium inter resistentiam ipsius armillæ & potentiam prementem R. adueniat postea impetus percussionis Z, manifestum est eo magis armillam inflecti, vt nimirum diameter A C multo magis imminuatur atque transuersalis diameter D B deducatur; & in hac actione constat ex superius dictis, quod porositates in spatijs B F & H D dilatantur, & è contra porositates F K, & M H coangustantur, id ipsum quoque contingit in suprema & infima parte armillæ, sed contrario ordine; & hic constat ex superius dictis quod partes solidæ & plenę B F K, & M H D è suis locis dimouentur transferunturque quãtum præcisè requiritur ad dilatationem constrictionemque pororum, & quia prædictæ partes solidæ ex sui natura inertes sunt nec habent vim motiuam, qua sponte sua reduci possint ad pristina loca, hinc fit vt extincto impetu percussionis Z, licet vis compressiua ponderis R minor sit quam vis cõpressionis aggregati ex pondere R & vi percussionis Z, non tamẽ percipi potest quod à nulla vi ipsius armillæ repelli sursũ possit põdus R, quia scilicet supponuntur partes solidæ in locis B K & M D nullam vim motiuam habere qua sese ad pristina loca restitui possint; & licet immensum pondus R sustineatur à firmitudine armillæ, ac proinde æquilibratum nullam grauitatem habeat, vt scilicet huiusmodi pondus æquilibratum non differat à nihilo, existit enim in omnimoda quiete, sed non perinde armilla resilire potest & se dilatare,

tare, vt nimirum corpus R æquilibratum expellat, quia ut dixi nullam uirtutem motiuam habent partes armillæ è ſuis locis digreſſę & translatæ, requiritur igitur aliqua noua cauſa impellens quæ armillam reſilire faciat, & ſubinde pondus R eleuet. & hic animaduertendum eſt quod ad ſuperandam reſiſtentiam cuiuſcumque ponderis uaſti R æquilibrati, & quieſcentis, ſufficit quælibet uis percuſſionis cuiuslibet puſilli, & exiliſſimi corporis. *Ex prop. 90.*

PROPOSITIO CVII.

Vis compreſſiua ambientis fluidi, aeris ſcilicet uel aquæ, conſtringere poteſt poroſitates ampliatas armillæ compreſſæ & ſuperare vim incumbentis ponderis, & proinde reſilitionem efficere ualet.

Modo duæ cauſæ efficientes reſilitionem armillæ aſſignari poſſunt, quæ ſemper pręſto ſunt ſemperque operantur ac uigent. prima erit actio illa fluidi ambientis, ſcilicet aeris aut aquę aut alterius tenuioris corporis, qua corpora minus grauia ab eo comprimuntur ſtringunturque, & huiuſmodi ſunt ſpatiola B F, H D, E I, & L G, quæ ſummopere ampliata aut omnino uacua ſunt, aut maxime raram materiam cōtinent. huiuſmodi uero bullæ rariſsimæ, & proinde minus graues quam ſit fluidum ambiens neceſſario comprimi debent à naturali ui grauitatis eiuſdem fluidi. hoc autem euidenter conſtat, quia partes ſolidæ & plenæ bullas illas comprehendentes reſpectu fluidi ambiētis nil prorſus ponderant priuanturque grauitate, propterea quod uniuerſa maſſa una cum armilla æquilibratur fulciturque à ſoli ſtabilitate N O; & propterea remanent bullæ illæ raræ comprehenſæ à *Fig. eadem.*

corpore ſolido non graui ſeu æquilibrato, agit uero aer uel fluidum ambiens ſua ui compreſsiua, ergo neceſſario undique ueluti à torculari ſeu cochlea quadam, comprimentur ſtringenturque, ſed conſtringi illæ non poſſunt, niſi circuitus ſolidarum partium è ſuis locis digredientium ſibi mutuo occurrant, nec poſſunt partes ſolidæ conſtringi, quin armilla deſerat maximam illam curuaturam inflexionemque, & proinde partes oppoſitę A, C ab inuicem ſe dilatando ſurſum propellant pondus R, quem motum minime impedire poteſt prædictum pondus R, quia in æquilibrio & quiete aut motu non contrario conſtituitur, & proinde cedere debet impulſui motiuo compreſſionis fluidi prementis, cumque poſt primum ictum compreſſionis ambientis fluidi denuo pondus R ęquilibretur, priueturque motu deſcenſiuo, igitur denuo à ſecundo ictu preſſionis eiuſdem fluidi eius nulla reſiſtentia ſuperari poteſt, & ſic ulterius.

Prop 90.

PROPOSITIO CVIII.

Adeſt poſtea ſecunda cauſa, quæ per ſe tantum eumdem effectum producere poteſt, quæ talis eſt.

Fig. eadem.

Corpuſcula ignea, ſeu quælibet alia ſe mouentia dilatare poſsūt poroſitates coanguſtatas armillæ cōpreſſæ, & superare compreſſionē incumben.

Poroſitates eorumque orificia ad partes B, D & I, L dilatatæ ſunt ut oſtendimus, è contra orificia pororum K, M &, A, C ualde reſtricta & clauſa ſunt. non deſunt poſtea corpuſcula innumera ſe mouentia, ſiue ignea, ſiue luminoſa ſiue magnetica ſiue ſpiritus implantati, ſiue ab alijs corporibus concretis expirati. hæc inquam in perpetuo motu conſtituta ueluti totidem cuneoli per poroſitates ampliatas facile & abſque reſiſtentia penetrare poſſunt, at dum offendunt orificia atque poroſitates

tes restrictas, ibi uehementissime incidendo ictumque inferendo, possunt easdem porositates dilatare, quia cōparatur vis percussionis eorumdem corpusculorum cum resistentia ponderis vasti R omnino quiescentis ob ęquilibrium iam dictum, sed vt demonstratum est, quælibet exilissima percussio cuiuslibet minimi corpusculi superare potest resistentiam cuiuslibet immensi ponderis quiescentis, igitur necessario percussiones illatæ ab ijsdem cuneolis perforare, & terebrare possunt easdem constrictas porositates, ac proinde eas dilatare possunt, sed minime possunt prędictæ porositates dilatari, quin flexio armillæ imminuatur, scilicet minor fiat transuersalis diameter K M, igitur necessario fiet resilitio eiusdem armillæ per augmentum diametri perpendicularis A C, quare necesse est vt pondus R sursum propellatur. & licet ab initio prędicta propulsio ponderis R sit omnino exigua, & insensibilis, quia tamen subsequentes ictus eorumdem cuneolorum continenter nouas propulsiones pariunt vna cum ijs, quæ efficiuntur ab ambientis fluidi compressione in porulis rarefactis, fit vt successiuis ictibus continuato motu pondus R semper motu contrario carens & ideo nullius ponderis ob motum sursum vel ob æquilibrium resistentiæ armillæ sursum expellatur; & quia ictus continuati energiam impetus ex sui natura augent, fit vt vltra ęquilibrium pondus R aliquantulum promoueri possit, & subinde præualente energia ponderis R denuo noua inflexio eiusdem armillæ incipiat quousque extinguatur eius excessus, & sic eodem ordine itus ac reditus multoties continuari possunt: & hæc ni fallor est vera causa resilitionis & tremoris, quæ in corporibus concretis excercetur.

tis ponderis, & proinde resilitionem efficere valent.

Prop. 90.

Licet ergo armilla supponatur cuiuscumque exiguitatis

Armilla quātumuis exigua

resilire poterit licet ab immẽso corpore quiescẽte comprimatur.

tatis proculdubio poterit resilitionem efficere, licet à vasto & immenso corpore æquilibrato idest non graui cõprimatur; quapropter mirum non erit in corporibus concretis compositis nimirum ex innumeris machinulis fieri posse resilitionem atque tremorem ab energia qua resilire possunt machinulæ omnium infimæ, & reliquis subterpositæ, cum semper vis & energia ictus superare possit quamcumque grauitatem superpositam in quiete constitutam vel motu non contrario affectam, vt demonstratum est.

Prop. 90.

Facile ex dictis constat quod si virga flexilis horizontaliter constituatur, vel in supremo loco figatur, tunc pariter à vi ictus flexio & tremor effici potest, quandoquidem grauitas ipsius virgę semper æquilibratur ab illa tenacitate & vinculo, quo partes eiusdem virgæ colligantur & vinciuntur, & proinde in quiete constituuntur, & sic à vi, & energia ictus dictorum cuneolorum seu halituum se mouentium, & à fluidi ambientis compressione resistentia eiusdem ponderis quiescentis superari poterit, ideoque efficietur inflexio & resilitio, & subinde tremor, quod fuerat ostendendum.

Exilissima vis motiua corporis alicuius motu tardo imprimere & augere potest in corpus vastum velocitatem maiorem ea qua impellens mouetur.

CAP. XXXII.

PRofecto si ageretur de simplici motu patet quod vasta moles corporea posset moueri tardiori motu à quolibet exiguo corpusculo celerius impellente vt dictum

ctum est, pariterque si ageretur de impulsu quo tremor procreatur posset quoque æquali velocitate commoueri corpus impulsum ac impellens mouetur; at asserere quod corpus motu tardo impellens valeat velocius corpus aliquod promouere, videtur omnino impossibile, quandoquidem nulla causa producere potest effectum se ipsa maiorem, ideoque tardus motus impellentis procreare non posse videtur velocissimum motum in corpus percussum. hoc non obstante ostendetur hoc effici posse ijsdem principijs superius adductis, scilicet ex eo quod vehementior, & velocior vis producere potest languidiorem & tardiorem motum, sequitur quod languidior, & tardior impellens procreare possit velociorem impetum, quod profecto paradoxum videtur. Prop. 89. Prop. 108.

Sed prius supponendum est vt ratum & perspectum quod quælibet vis motiua quantumuis exigua & tarda poterit mouere quodlibet corpus in quiete amouibili constitutum vt demonstratum est. Prop. 16.

Secundo suppono quod si duo corpora simul moueãtur semper inter se coniuncta, veluti si veherẽtur ab aliqua naui, tunc perinde se habet fugiens corpus respectu persequentis, ac si illud quiesceret omnino, quandoquidem semper sese tangerent, non secus ac in illius quiete contingit, potestque appellari illa quies respectiua, hæc vero absoluta. Ex prop. 30. & 81.

PROPOSITIO CIX.

Exigua vis motiua grauitatis producere potest effectum se ipsa maiorem, scilicet impetum quo propelli potest graue in progressu sui descensus.

Primo ergo consideretur vis motiua intrinseca, & natu-

Ex prop.81. turalis, qua grauia descendunt, quæ licet ab exilissima vi motiua continenter impellente promoueantur, tamen quia ambo simul vehuntur, veluti in naui corpus ipsum motum respectu impellentis virtutis secum vectæ in quiete respectiua consistere censendum est. & quia in quiete amouibili quælibet vis exigua impellentis promouere potest quamlibet vastam molem corpoream, igitur uis illa exigua motiua grauitatis mouere potest corpus graue in quo inexistit constitutum in respectiua quiete amouibili, & quia uis motiua grauitatis semper uiget, fit ut continenter repetat ictus & proinde continēter creet nouos impulsus, qui omnes cum sint indelebiles efficient velocissimum impetum, quo tandem graue fertur agitaturque, igitur pusilla & exigua vis motiua grauitatis producere potest effectum se ipsa maiorem, scilicet maiorem impetum quo propelli potest graue in progressu sui descensus.

Prop.16.

PROPOSITIO CX.

In fune-pendulis percussio tarda exigui corpusculi imprimere potest in corpus uastum celeriorem impetum.

Id ipsum ostendemus fieri posse à ui impellente externa. intelligatur quælibet immensa moles corporea fune aliquo suspensa ad modum penduli, tunc in æquilibrio sui, scilicet in situ perpendiculari ad horizontem à quolibet minimo impulsu laterali proculdubio è suo loco dimoueri potest, efficietur ergo à primo impulsu languidissima & tardissima, & fere inobseruabilis vibratio eiusdem vasti penduli; repetat postea ictum eadem vis

exi-

exigua impulſiua non in actu regreſſus penduli, ſed in fine regreſſus, ſcilicet in illo ſtatu quietis, ſeu potius termino acceſſus eiuſdem, tunc ſecundus impulſus vna cum præcedenti indelebili duplicabit impetum penduli; id ipſum tertio, & quarto, & ſic deinceps fiat, manifeſtum eſt quod ex his omnibus impulſionibus exiguis multiplicatis procreabitur tandem velociſſima & vehementiſſima oſcillatio in eodem vaſto pẽdulo, & hoc fieri poſſe manifeſtum eſt, quandoquidem quęlibet impulſio imprimitur in corpus dum quieſcit, ſeu dum motu caret in illo termino acceſſus, ſed quęlibet vis quantumuis exigua & tarda poteſt gradum impetus imprimere in corpus penſile, & amouibile, igitur verum eſt quod exigua vis in tali caſu procreare poteſt effectum ſe ipſa maiorem ſcilicet ſuperantem & enormem velocitatem. *Prop. 16.*

PROPOSITIO CXI.

Hinc demonſtratur, quare aeris tremor languidiſſimus, qui à timpani vel tubæ ſono procreatur concutere poteſt vaſtum templum eique tremorem inducere, & hæc eſt cauſa ſaltem adiuuans terrę-motus.

Hinc facile deducitur, quare languidiſsimus aeris tremor qui à timpani vel tubę ſono procreatur concutere poteſt vaſtum templum, eique tremorem inducere, quia nimirum repetitæ illæ percuſſiunculæ aeris vndulantis offendunt pendulum quod tremore agitari poteſt ob rationes ſuperius adductas tanta frequentia, quanta aeris vndulationes ſparguntur & diſſipantur. eadem poteſt eſſe cauſa ſi non totalis, ſaltem adiuuans terrę-motus, ſeu agitationis vehementiſsimæ qua terra concutitur, quia nimi-

Aeris tremor poteſt eſſe cauſa ſaltem adiuuans motus.

& tremoris terræ, & quare. nimirum aer vehementissime crispatus frequentissimas percussiunculas inferendo tremorem nedum in ędificijs turribus ac templis creare potest, sed etiam in solidissimis montibus, quandoquidem ex demonstratis quęlibet vis percussiua potest tremorem procreare, & siquidem vnica tantummodo percussio efficeretur, essent oscillationes illius montis omnino imperceptibiles ob sui exiguitatē, at si superueniat secundus ictus in termino regressus trementis montis adinstar penduli, duplicari potest illa vis impulsiua, ideoque augetur resilitio trementis montis, si postea id ipsū fiat tertio, & quarto, & sic deinceps innumeris vicibus, ex īnumerabilibus illis percussiūculis coaceruari tandē potest impetus grandis & conspicuus, qui vulgo terræ-motus nūcupari solet. non tamen mordicus sustinere audeo omnes terræ-motus fieri ex huiusmodi aeris vndulatione, sed saltem ab hac causa adiuuari, & augeri posse; quod quidē certissima & euidentissima experiētia mihi persuasit. Aderā Tauromenij Siciliç, quādo ęthna mons eruptionem quandam effecerat prope Ennam vrbem fere 30 milliari à Tauromenio distantem, tunc vicibus interpolatis eruptiones ingentes ignis vorago efficiebat grandi sonu & strepitu, & tunc omnia Tauromenij ędificia tremore concutiebantur, in quo circumstantiam notatu dignissimam obseruaui, scilicet quod domus & ędificia quæ directè exposita erant prospectui eiusdem voraginis vehementissime concutiebantur, reliquæ vero domus quæ conspectu voraginis priuabantur, satis lente, & leniter tremorem efficiebant. profecto si huiusmodi tremor factus fuisset à concussione & resilitione soli tauromenitani omnes domus ęquè concussę fuissent, & æquali tremore agitatę, ita vt non posset conspectus voraginis tam insignem & euidentem inæ-

Prop. 107. & 108.

Experimentū mirabile ad persuadēdum telluris cōcussionem ab aeris tremore effici posse.

inæqualitatem tremoris procreare, igitur necessario à tremore eiusdem aeris incussi in parietibus domorum libere percussiones excipientium agitatio illa efficiebatur.

Impetus percussionis mensurari non potest ab energia simplicis grauitatis.

CAP. XXXIII.

FInem huic libro imposueram cum in locum præclarissimi Gassendi incidi, in quo redarguit Petrum Cazreum asserentem ab impetu descensus pilę grauis ab altitudine ęquali vni eius diametro subleuari in trutina duplum ponderis eiusdem pilæ, vnde colligebat prædictum impetum ęqualem præcise esse vi grauitatis eiusdē pilæ, & præterea impetum acquisitū in descensu duarum diametrorum æquari duplo ponderis eiusdem pilæ cadentis, sic pariter à tripla altitudine impetum acquisitum ęquari triplo ponderis eius, & hinc inferebat contra Galileum incrementa velocitatum eamdem proportionem habere quam spatia exacta in descensu eiusdem corporis grauis: cumque hæc sententia Gassendo non arrideret accuratiori experientia falsitatem eius patefecit, sed nihilominus in eadem persuasione permansit, quod nēpe à determinato impetu eleuari possit in trutina certum pondus & non maius: ait igitur se obseruasse demissa pila plumbea vnius vnciæ ex altitudine diametri eiusdem pilæ subleuari pondus vnciarum septem cum besse in opposita lance pendentium, & ex altitudine diametrorum quatuor subleuari vncias quatuordecim cum dimidia, ex altitudine vero nouem diametrorum subleuari

Gassendus opinatur à determinato impetu eleuari posse in trutina certum pōdus, & non maius refertque obseruasse pōdera eleuata eādem proportionem habere quam impetus.

vnicas 24, atque ex altitudine diametrorum 16 ſubleuari vncias 28, & quia ex Galileo ſpatia exacta in deſcenſu eiuſdem pilæ ſunt vt quadrata velocitatum, colligit impetus acquiſitos poſt deſcenſum eiuſdem pilę proportionales eſſe ponderibus eleuatis, nimirum duplus impetus ſubleuare pondus duplum, & impetus triplus eleuare pondus triplum & ſic vlterius.

Id ipsũ ſe obſeruaſſe Merſennus refert.

Id ipſum ſe obſeruaſſe ait Merſennus reflexionum phyſico-mathematicarum cap.8. demiſſa pila ęnea vnciali ab altitudine vnius diametri eius vt lancem trutinæ percuteret eleuauit oppoſitam lancem 8 vncijs onuſtam, vt autem duplum pondus 16 vnciarum tollatur debet globus non ex dupla altitudine, ſed ex quadruplo ſuæ diametri cadere, nonoque altius vt triplum ſeu 24 vncias eleuet, adeo ut altitudines ex quibus cadit globus eſſe debeant in duplicata proportione ictuum.

Alius autor ait pondera eleuata ad eãdem altitudinem eamdem proportionem habere, quam deſcẽſus eiuſdem corporis percutientis.

Vidi poſtea apud auctorem recentiorem valde eruditum longe diuerſa ratione eamdem rem experimento exploratam fuiſſe, ait enim in libra artificioſe elaborata, quæ erat virga in eius puncto intermedio fulcta, & in vnius radij extremitate capſulam appoſitam habebat ad pondera excipienda, in reliqua vero extremitate lamina ferrea ad ictus recipiendos accomodata erat, tunc facto ęquilibrio & demiſſa pila lignea ſeſquiuncię ab altitudine duorum pedum, & vndecim vnciarum, ſcilicet ab altitudine vnciarum 35 pedis romani, ait ſe obſeruaſſe pondus vnciarum 5 eleuari vſque ad altitudinem vnius digiti in latum, & ab altitudine vnciarum 140 pedis romani, ſcilicet à quadrupla altitudine eleuari pondus vnciarum 20 ad eamdem altitudinem digiti vnius, ſcilicet quadruplum ponderis prioris; poſtea pila cadens ab altitudine vnciarum pedis 315 tantumdem eleuari pon-

dus

dus vnciarum 45 & tandem ab altitudine vnciarũ pedis 560, ſcilicet à ſedecupla altitudine eleuari ad eamdem ſublimitatẽ pondus vnciarũ 80. igitur pondera ad eamdẽ ſublimitatem eleuata eamdẽ proportionem habuiſſe cõſtat ex hoc experimento, quã habẽt ſpatia deſcẽſus eiuſdẽ pilæ ligneę, & proinde põdera eleuata duplicatã proportionem habebunt eius quam habent impetus in fine deſcenſuum acquiſiti, cum è contra Gaſſendus & Merſennus referant ſe expertos fuiſſe pondera eleuata non duplicatam proportionem, ſcilicet non eſſe vt quadrata velocitatum, ſed præciſe in eadem ratione, quam impetus habent.

Porro cum veritas vna ſit, nec duę oppoſitæ obſeruationes eiuſdem rei verę eſſe poſſint, ſuſpicari licet ab vno vel ab vtriſque, licet accuratis & perſpicaciſſimis viris aliquid in obſeruando non fuiſſe animaduerſum, aut inſtrumenta non idonea eis impoſuiſſe, igitur cum hoc ad doctrinam energię percuſſionis pertinere uideatur, non erit ab inſtituto noſtro alienum huiuſmodi ſententias ad examen uocare, ut ueritas pro uiribus eluceat.

Et primo loco animaduertendum eſt quod licet impetus, & ſimplex grauitas, ſeu pondus quantitatis naturam ſortiantur, & longitudini analoga cenſeri poſſint, nihilominus non uidentur eſſe quantitates inter ſe comparabiles, ſcilicet non continentur ſub eodem genere ſubalterno ut uulgo dici ſolet, dicuntur enim quantitates eiuſdem generis, quæ multiplicatæ poſſunt ſeſe mutuo ſuperare, ut lineę ſunt inter ſe comparatæ, at quia linea quantumuis multiplicata nunquam æquare nec ſuperare poteſt ſuperficiem aut corpus, ſic pondus quantumlibet multiplicatum vim impetus non ſuperabit, propterea hæ quantitates non habere inter ſe proportionem, &

Pondus esse non potest mẽsura impetus cum sint quãtitates diuersorum generũ.

non eiusdem generis censentur; hoc autem ex superius demonstratis facile ostendetur hac ratione.

Quoniam quilibet impetus in quolibet corpusculo inexistens superat energiam grauitatis quiescentis & impetu omnino priuati, propterea quod ipsum impellere & eleuare potest, ut ostensum est, igitur quantumuis augeatur multipliceturque simplex grauitas absque motu locali nunquam superabit, immo nec ęquabit uim impetus, & ideo simplex grauitas & impetus non erunt quantitates eiusdem generis, & propterea comparatio inter eas institui non potest, nec ullam proportionem inter se habere possunt, sed nulla quantitas potest esse mẽsura quantitatis alterius generis, sicuti linea esse non potest mensura soni aut ponderis, igitur pondus simplex eleuatum non potest esse mensura impetus percutientis. hoc autem euincitur ex eo quod absque discrimine omnia corpora grauia quiescentia ab eodem impetu percussiuo impelli & eleuari possunt.

prop. 90.

Maior impetus non leuat ponderosiora corpora si consideretur simplex eleuatio non vero proiectio eius.

Hinc deducitur uerum non esse, quod impetus sit ueluti quædam grauitas fluens, nec uerum est quod à maiori impetu ponderosiora corpora eleuentur, si loquamur de simplici eleuatione; quandoquidem uidemus commoueri, & cõcuti, agitarique quodlibet corpus graue à quali bet percussione licet exigua, si uero loquamur de eleuatione ponderis ad certam & determinatam altitudinẽ, hoc sane ab impetu percussiuo fieri potest, sed non inde sequitur uim impetus æquari energiæ simplicis grauitatis, nec uicissim una mensura alterius erit, quod ut ritè percipiatur præmitti debent aliquæ propositiones.

PRO-

PROPOSITIO CXII.

Et primo ostendetur quod duo motus contrarij æquabilis & acceleratus in eodem corpore eodem tempore existere & exerceri possunt.

Hoc euidentissimum est, si enim nauta à prora ad puppim nauis uniformiter accelerato motu transferatur, & interim nauis à cursu fluentis motu contrario equabili transportetur, manifestum est nautam una cum naui in qua inexistit æquabili motu impelli, & simul motu contrario accelerato propria uirtute migrare, quapropter nedum uires motiuæ contrariæ actu uigentes & operantes eodem tempore in eodem corpore nautæ inexistunt, sed insuper operationes ipsæ, scilicet motus contrarij absque percussione in eodem nauta proculdubio exercentur. uerum tamen est quod ex dicta mixtione motuum contrariorum resultat transitus in spatio mundano, aut retardatus, aut nullus, sed hoc nō impedit existentiam contrariorum motuum; fingamus postea nauim sursum proijci motu æquabili dum saxum accelerato motu à summo ad imum nauis locum decidit, nonne constat saxum externa ui, & motu proiectitio agitari propellique sursum una cum naui & simul naturali grauitate descendere? & quid differt an saxum una cum naui an absque naui sursum proijciatur? profecto duabus uiribus motiuis contrarijs in utroque casu afficitur à quibus agitatur aut impellitur absque percussione. ueritas huius propositionis comprobatur experimēto relato ad caput 23. tres enim pilæ R, R, R proiectæ ex A, & D, B eodem gradu impetus quo uniuersa rota A B *Fig. 71. Tab. 4.*

CD

Propositionis veritas experimento comprobatur.

C D circumducitur, debent (remoto aeris impedimento) eodem tempore excurrere ſpatia æqualia inter ſe, pariterque caſus eodem tempore exacti æquales erunt, cumque in motu deſcenſiuo B K duo impetus proiectionis, & grauitatis ad eaſdem partes tendentes efficiant tranſitum B K ęqualem ſummæ tranſitus horizontalis A I, & deſcenſiui I H, vel F M à quiete incoato, igitur ex eo quod aſcenſus D G æqualis eſt differentiæ motuum A I, & F M aperte conſtat vtrumque motum in D exerceri, ſcilicet aſcenſum proiectitium D O ęqualem A I vel B L & caſum O G ęqualem eidem F M, quare patet propoſitum.

PROPOSITIO CXIII.

Quodlibet graue ſurſum proiectum à qualibet vi percuſſiua neceſſario per aliquod ſpatium quantum ſurſum eleuabitur.

Fig. 86. Tab. 4.

Ex cap. 20.

Corpus graue A proijciatur ſurſum perpendiculariter ad horizontem B A à qualibet ui percuſſiua quæ quantumuis exigua fingatur ſemper impetum quantum, non vero indiuiſibilem imprimet corpori A, ſit talis impetus A B, qui fluendo tempore A C creet planum impetus rectangulum B C, quod porro ſpatium excurſum deſignabit, at quia poſt inſtans percuſſionis vis naturalis deſcenſiua grauitatis ab indiuiſibili termino auget gradus impetus ęqualibus incrementis in omnibus ſequentis temporis A C inſtantibus, ergo poſito quod tempore A C impetus à grauitate naturali pendens fluendo, & creſcendo creet planum impetus triangulare & rectilineum A D C id deſignabit ſpatium deſcenſus eius dum

graue

graue transfertur veluti à naui ſurſum ab impetu B A; *Prop.* 88.
ſuntque gradus impetus initiales à vi grauitatis procreati ſemper minores proiectitio impetu B A, quouſque in fine temporis A C maximum gradum velocitatis D C acquirat æqualem velocitati A B, igitur toto tempore A C impetus maior B A vehementius impellet ſurſum corpus A, & aſcendendo maius ſpatium percurret quam ab impetu grauitatis deorſum repellatur, & ideo impetus proiectitius B A vincet renitentiam impetus grauitatis pro menſura exceſſus velocitatis proiectitię B A ſemper eiuſdem gradus permanentis ſupra impetus grauitatis creſcentes, quare eouſque corpus A eleuabitur quouſque impetus grauitatis creſcēdo vſque ad D C ad ęqualitatem impetus B A redigatur, quando ſcilicet tantundem promouetur ſurſum quanto retrocedit deorſum, & hoc erat oſtendendum.

PROPOSITIO CXIV.

Si corpus graue ſurſum perpendiculariter ad horizontē impellatur motu ęquabili, vt dato tempore percurrere valeat determinatum ſpatium, in medio puncto eius aſcenſus eleuatio proiecti terminabitur.

Si poſtea corpus graue A impellatur ſurſum perpendiculariter ad horizontem motu ęquabili impetu D, vt tempore T percurrere valeat ſpatium G F, dico in intermedio eius puncto C terminari eius aſcenſum. quia vires motiuæ contrariæ ſe mutuo non deſtruunt, ſed vigentes ambo perſeuerant producendo peculiares ſuos effectus, ſcilicet vis motiua æquabilis perinde promouet corpus A impetu D ac ſi non adeſſet contraria vis grauitatis *Fig* 87. *Tab.* 4. *Ex prop.* 112.

tatis

tatis, propterea quod lucta fit absque percussione, pariterque vis motiua accelerata grauitatis perinde impellit corpus A ac si obice careret, igitur tam impetus proiectitius, quam impetus grauitatis suam peculiarem promotionem efficit, non secus ac nauta accelerato motu excurrendo à prora ad puppim nauis à contrario cursu fluentis translatę; verum respectu spatij mundani suum finem non assequuntur, nam corpus A retardato motu fertur sursum ob excessum validioris impetus D supra minimos initiales impetus grauitatis, & tandem ad finem ascensus reducitur, quando scilicet impetus grauitatis E successiue crescendo pertingit ad ęqualitatem impetus D, hoc autem in puncto intermedio C contingere sic ostendetur. producatur F G infra G, seceturque G H æqualis F C, & posito quod graue A accelerato motu à termino quietis G descendendo percurrat tempore T spatium G H in cuius fine acquirat gradum velocitatis E, si postea idem graue A discedat à termino G duplici impetu affectum, ęquabili quo tempore T ascendere potest vsque ad F, & simul accelerato contrario quo excurrere potest spatium G H, patet in tali casu quod terminus à quo descensus initium sumit, scilicet G non est stabilis, & in eodem situ permanens, sed fertur motu æquabili vsque ad F & interim graue A descendendo pertingit ad C. quare impetus E acquisitus accelerato motu ascendendo, siue descendendo eodem tempore idem omnino est; hic autem si vniformiter & ęquabili motu migrationem prosequeretur excurrere posset, spatium duplum ipsius C F exactum motu vniformiter accelerato, estque G F duplum ipsius C F, ergo impetus E ęqualis est impetui D, eoquod ambo eodem tempore T motu ęquabili excurrere possunt idem spatium G F, verum quan-

Ex prop. 113.

Ex cap. 20.

Ex Gal. de motu locali lib. 1. prop. 2.

quando impetus contrarij ad ęqualitatem redacti sunt quietem apparentem & finem motus in spatio mundano producunt. igitur in puncto intermedio C sistitur ascensus nec vlterius progreditur, quod erat &c.

In hisce duobus propositionibus, sicut in reliquis factum est, remoueri debet aeris impedimentum qui mire perturbat progressum pilæ in eius ascensu atque descensu, eiusque impetum debilitat, quod euidenter confirmatur ex hoc experimento. sagitta vel pila lignea ad insignem altitudinem balista vel catapulta perpendiculariter ad horizontem impulsa perçurrit spatium maius, scilicet fere duplum ascendẽdo, quã pertranseat descendendo æqualibus temporibus; insuper impetus eius initio ascensus maior est impetu in fine descensus acquisito, quod profecto fieri non posset nisi impetus proiectitius continenter in ascensu debilitaretur, & in descensu impetus grauitatis imminutis incrementis cresceret, & tandem æquabilis redderetur.

Sagitta sursũ excussa percurrit spatiũ duplum ascẽdendo, quam pertranseat descendendo æqualibus tẽporibus, & impetus eius initio ascensus maior est impetu acquisito in fine descensus quod oritur ob aeris resistentiam.

Fig. 86. Tab. 4.

Pila A proijciatur sursum per A C perpendiculariter ad horizontem impetu B A, proculdubio in ascensu cõtinenter talis impetus proiectitius ab aeris resistentia imminuetur, vt nimirum in fine temporis A E sit E F ęqualis maximo gradui impetus grauitatis successiue crescentis, manifestum est ab impetu proiectitio decrescẽte creari spatium impetus trapezium A B F E, & quia planum impetus triangulare A E F designat descensum seu renitentiam grauis corporis A dum sursum propellitur, igitur spatium triangulare A F B designabit longitudinem ascensus tempore A E transcursam, quando nimirum ad terminum supremum ascensus proiectum perducitur; postea quia in sequenti tempore E C æquali E A eadem pila deorsum descendit tunc quoque exer-

centur duo impetus proiectitius sursum æquabili motu ab impetu F E, qui procreabit spatium impetus rectangulum G E, propterea quod dum pila descendit aeris consistentia non obstat neque retardat impetum sursum impellentem, at quia interim naturalis impetus grauitatis tempore E C creat spatium impetus trapetium E F D C hoc totum certe non designabit spatium descensus quandoquidem impetus contrarius proiectitius ab eo subtrahit planum impetus rectangulum G E; quare planum impetus qui exercetur in pilæ descensu erit triangulum F D G quod çquale esset triangulo A E F, si in descensu corpulentia aeris non imminueret gradus impetus naturalis grauitatis; ex quo proinde fit vt triangulum F D G minus sit triangulo A E F & multo minus triangulo F A B; quare spatium decursum in descensu designatum à triangulo F D G minus erit spatio ascensus æquali tempore exacto designato à triangulo F AB; prçterea quia duo triangula F A B, & F D G æque alta eamdem proportionem habent quam bases, erit D G scilicet postremus impetus in fine descensus acquisitus minor impetu B A proiectitio, quo pila ascensum incoauerat.

Remoto vero impedimento aeris spatia ascẽsus & descensus, atque impetus çquales sunt vt experientia cõprobatur.

Si postea remoueatur omnino aeris impedimentum esset planum impetus A B F E rectangulum çquale plano impetus rectangulo E G, atque triangulum F D G æquale esset triangulo F A B, & proinde spatia ascensus, atque descensus æqualibus temporibus æqualia essent, atque initialis impetus proiectitius A B æqualis præcise esset postremo gradu impetus descensiui D G.

Veritas huius theoriæ comprobatur ab experientia, proiecta enim sursum pila grauissima plumbea A languido impetu, vt minima sit aeris resistentia, reperiuntur spatia ascensus, & descensus æqualibus temporibus

exacta æqualia inter se, pariterque impetus in principio ascensus & in fine descensus æquales inter se. nec dicas requiri prolixas eleuationes vt differentia inter ascensum, & descensum eiusdem pilæ proiectæ distinguatur, nam transitus ascensus duplus descensiui latere non posset adhibito exiguo fune-pendulo pro exacta mensura temporum æqualium.

PROPOSITIO CXV.

In proiectione ad horizontem inclinata pariter ad medietatem eleuationis, quæ motu æquabili fieri posset, subleuabitur proiectum excurretque itinere parabolico.

Non secus contingit in motu sursum inclinato ad horizontem, si enim corpus graue A impellatur sursum oblique ad horizontem motu æquabili impetu D, vt nimirum tempore T percurrere valeat inclinatum spatium directum GF & eleuari queat perpendiculariter spatio GH supra planum horizontale, dico in puncto I intermedio eiusdem altitudinis terminari eleuationem & deinceps deprimi itinere curuo parabolico. *Fig. 88. Tab. 4.*

Diuidatur recta linea FG in quotcũque partes ęquales in punctis B, C, K & ab eis cadant perpendiculares ad planum subiectum FH vt sunt BL, CM, KN, & GI, quæ successiue crescant in eadem proportione quam habent quadrata ipsarum FB, FC, FK &c. sitque GI semissis altitudinis GH; & quia corpus A impellitur motu æquabili impetu D per directionem inclinatam FG, ergo temporibus æqualibus percurrit spatia æqualia FB, BC, CK &c. quę proinde metientur tempora excursio-

num, & quia A post discessum eius à quiete in F exercet vim suę grauitatis, qua impetus æqualiter crescentes tẽporibus ęqualibus acquirit,& proinde dũ excurrit per G F descendet transigetque spatia perpẽdicularia ad planũ horizontale duplicatam proportionem habentia temporum excursorum. ergo si tempore F B deprimitur per B L necessario tempore F C descendet per C M & tempore F K descendet vsque ad N, & sic vlterius, quare iter proiecti afficietur per curuam F L N I, quam esse parabolam sic ostendemus. ducta F R parallela ipsis G I, K N &c. atque à punctis L, M, N, & I ducantur rectę æquidistantes ipsi F G, quæ occurrat ipsi F R in punctis O, P, Q R manifestum est spatia B O, C P, & G R parallelogramma esse & ideo eorum opposita latera æqualia inter se erunt scilicet O F ipsi R L & O L ipsi A B & sic reliqua, quare abscissa O F ad F P duplicatam proportionem habebit eius quam habet ordinatim applicata O L ad P M, igitur puncta F, L, M &c. sunt in parabola. postea productis rectis F G, F H in directum fiat G X æqualis F G & H S æqualis F H iungaturque X S, patet in triangulo F X S esse X S duplam ipsius G H, sed ex hypothesi G H bifariã in I secatur, ergo X S quadrupla est ipsius G I. ideo X S ad G I duplicatam proportionem habebit eius, quam habet spatium seu tempus F X ad spatium seu ad tempus F G & proinde pũctum S in eadem parabola F I erit, cumque I H sit eius diameter æquidistans diametro F R atque ab ipsa G H bifariam & ad angulos rectos diuiditur applicata F S in H, ergo H I est axis parabolæ ad quem ordinatim applicata erit F H, & est axis portio G I extra sectionem æqualis I H ergo F G tangens erit & I terminus axis & sublimius punctum parabolæ erit; quare terminus ascensus proiecti A per parabolam excurrentis

Ex conicis Apollonij.

non

non vltra verticem I ſcilicet non vltra medietatem totius eleuationis G H ſubleuabitur & exacto termino I deprimetur deſcendetque deorſum, quod propoſitum fuerat.

PROPOSITIO CXVI.

Si poſtea duo corpora grauia impellantur ſurſum perpẽdiculariter ad horizontem duabus velocitatibus; eleuationes apparentes duplicatam proportionem habebunt eius, quam habent impetus vel tempora.

Corpus graue A impetu D & tempore T impulſum perpendiculariter ad horizontem per lineam C F perueniat ad ſupremum terminum I ſuæ eleuationis nec vlterius progrediatur, patet eodem tempore motu æquabili impetu D percurſurum ſpatium C F duplum eleuationis eius C I. pariterque corpus graue B impetu E & tempore V impulſum ſimiliter perpendiculariter ad horizontem attingat terminum L maximę eius eleuationis, erit G L ſemiſſis ſpatij G H quod ęquabili motu impetu E & tempore V percurreret. dico ſpatium C I ad G L duplicatam proportionem habere eius quam habet tempus T ad V, vel eius quam habet impetus D ad E; quia ſpatia C F & G H motu æquabili exacta compoſitam proportionem habent ex ratione temporis T ad V & ex ratione velocitatis D ad E, ſed vt C F ad G H ita ſe habent eius medietates F I ad H L nec non C I ad G L, quæ ſunt eleuationes apparentes corporum A & B, igitur maxima eleuatio C I corporis A ad maximam eleuationem G L alterius corporis B compoſitam proportionem habet ex ratione temporis T ad V, & ex ratione velocitatis D ad E, ſed ſpatia exacta accelerato motu FI & H L ſcilicet re-

Fig. 89. Tab. 4.

Ex prop. 114.

Gal. de motu locali lib. 1. Pr. 4.

Prop. 81.

pul-

pulsus impetus grauitatis quę subtrahuntur à spatijs motu ęquabili transigendis duplicatam proportionē habent temporis T ad tempus V, ergo pariter eleuationes apparentes C I, & G L duplicatam proportionem habent eius quam habet tempus T ad V, & ideo duplicatam quoque proportionem habebunt reliquę componentis proportionis velocitatis D ad E, quod fuerat ostendendum.

COROLLARIVM.

Hinc colligitur si eleuationes apparentes duorum corporum sursum proiectorum æquales fuerint, esse tum impetus tum tempora æqualia inter se; quia eiusdem proportionis ęqualitatis subduplicatæ componentes proportiones sunt quoque æqualitatis, & ideo quotiescumque apparens eleuatio C I corporis A ęqualis fuerit apparenti eleuationi G L alterius corporis B necessario impetus D æqualis erit impetui E, atque tempus T æquale erit tempori V.

PROPOSITIO CXVII.

Si duo corpora impellantur sursum sub eadem inclinatione, erunt eleuationes apparentes atque transitus horizontales vt quadrata temporum excursionum vel velocitatum impellentium.

Fig. 90. Tab. 4.

Sit corpus graue A quod velocitate X tempore Y inclinato motu ad horizontem per lineam E H pertingat ad maximam apparentem eleuationem in O, atque excurrat spatium horizōtale E G; sitque aliud corpus graue B, quod velocitate V tempore Z per communem directio-

rectionem inclinatam E L proiectum pertingat ad maximam apparentem eleuationem N M, atque percurrat ſpatium horizontale E F. oſtendendum eſt tum eleuationem O P ad N M, cum tranſitum E G ad E F eamdem proportionem habere quam quadratum velocitatis X ad V vel quam quadratum temporis Y ad Z. quia corpus A nedum impetu proiectitio ſurſum impellente per E H ſed etiam naturali grauitate deorſum pellitur perpendiculariter ad horizontem. conſtat quod ex mixtione duorum motuum dictorum reſultat iter curuum E O G per lineam parabolicam quam tanget linea impetus proiectitij E H eiuſque axis erit P O H bifariã ſectus in ſublimiori termino eius O: nõ ſecus corpus graue B duplici impetu impulſum ferretur per lineam curuam E M F parabolicam quoque quam pariter continget linea impetus E L eritque eius axis N L vbi maxima eleuatio contingit bifariam ſectus ad verticem M. & quia quo tempore Y corpus A ad ſummitatem O pertingit ſi impetu grauitatis priuaretur excurreret vſque ad H; pariterque corpus B ſi tempore Z impetu V ſolummodo moueretur perueniret vſque ad L. igitur duo tranſitus motu æquabili exacti per E H, & E L compoſitam proportionem habent ex ratione velocitatis X ad V & ex ratione temporis Y ad Z, ſed quia H P & L N perpendiculares ſunt ad horizõtalem E G eductæ à terminis H, & L eiuſdem directionis obliquæ E H erunt duo triangula H P E, & L N E ſimilia inter ſe, & propterea vt H E ad E L ita erit P E ad N E, & ita quoque erit H P ad L N, eſt vero O P ſemiſſis ipſius H P, pariterque M N medietas ipſius N L, cum ſint maximæ eleuationes, igitur O P ad M N eamdem proportionem habebit quam H E ad L E & ideo compoſitam proportionem habebit ex ratione velocitatis

Prop. 115.

Gal. ibidem.

tis

tis X ad V, & ex ratione temporis Y ad Z; suntque eleuationes maximæ O P & M N æquales descensibus H O, & L M accelerato motu corporum A & B temporibus Y & Z exactis, & huiusmodi descensus duplicatam proportionem habent temporum Y ad Z, igitur duplicatam quoque proportionem habebunt velocitatis X ad V: verum amplitudo parabolæ G E dupla est ordinatæ E P, pariterque amplitudo E F dupla est ipsius E N; igitur transitus horizontalis G E ad transitum horizontalem F E eamdem proportionem habebit quam P E ad N E, seu eamdem quam habet eleuatio maxima P O ad M N, scilicet duplicatam proportionem eius quam habet velocitas X ad V, seu tempus Y ad Z, quod fuerat &c.

Prop.81.

Et hactenus de simplici impulsu proiectitio disseruimus, modo de peculiaribus proiectionibus quæ à percussione fiunt agendum est, semperque corpora percutientia & percussa dura esse & consistentia supponendum est.

PROPOSITIO CXVIII.

Et primo si idem mobile duabus inæqualibus velocitatibus percutiat idem mobile quiescens amouibile perpendiculari & media incidentia, erunt velocitates impressę proportionales impetibus quibus percutiens agitatur.

Fig. 91. Tab. 5.

Corpus A percutiat idem corpus C modo velocitate E F modo velocitate L H affectũ, sitque corpus C amouibiliter quiescens percutiaturque perpẽdiculari & media incidentia, intelliganturque corpora omnino dura & inflexibilia esse, ostendendum est velocitates impressas

ſas eidem corpori C eamdem proportionem habere quam velocitates E F, & L H; fiat velocitas F E ad velocitatem E G vt duo corpora A & C ſimul ſumpta ad corpus A. manifeſtum eſt à percuſſione ipſius A velocitate F E imprimi quieſcenti amouibili corpori C impetū E G. non ſecus quam proportionem habent duo corpora A & C ſimul ſumpta ad A eamdem habeat velocitas L H ad velocitatem H I impreſſam eidem corpori C ab ipſo A velocitate H L affecto, & quia duæ proportiones F E ad E G atque L H ad H I eędem ſunt vni tertiæ proportioni, quam habent duo corpora A & C ſimul ſumpta ad corpus A, igitur vt velocitas F E ad E G, ita erit velocitas L H ad H I, quare permutando velocitas F E ad L H eamdem proportionem habebit quam velocitas impreſſa E G ad velocitatem impreſſam H I, quod erat propoſitum. *Corol. prop. 19* *Ibidem.*

PROPOSITIO CXIX.

Datis duobus corporibus inæqualibus amouibiliter quieſcentibus, reperiri debent duæ velocitates inęquales, quibus tertium corpus ea percutiendo perpendiculari & media incidentia maiori corpori à maiori impetu percuſſo imprimatur gradus velocitatis ęqualis ei, quę imprimitur minori corpori à minori velocitate.

Sint duo corpora inæqualia D maius & C minus & quodlibet percutiens A, quæ ſupponantur dura & inflexibilia, ſitque E F impetus minor quo A perpendiculari & media incidentia percutit minus corpus C, & quam proportionem habent duo corpora ſimul ſumpta A & C *Fig. 92. Tab. 5.*

ad A ita fiat impetus E F ad E G qui erit impetus impres-
Corol. prop. 19 ſus ipſi C ab ictu illato velocitate E F à corpore A. po-
ſtea vt duo corpora A & C ſimul ſumpta ad aggregatum
duorum corporum A & D ita fiat minor velocitas E F
ad velocitatem HI, atque vt duo corpora A & D ad A,
ita fiat velocitas H I ad I L, erit quoque velocitas I L ea
Ibidem. quæ imprimitur corpori D à percuſſione facta ab A ve-
locitate H I. oſtendendum eſt impetus E G & I L im-
preſsos corporibus C & D æquales eſſe inter ſe; quia in-
uertendo ſumma duorum corporum A & D ad aggrega-
tum duorum corporum C & A eamdem proportionem
habet quam velocitas H I ad velocitatem F E, & vt ſum-
ma corporum C & A ad A ita facta eſt velocitas F E ad
velocitatem E G, ergo ex æqualitate ordinata ſumma
duorum corporum D & A ad A eamdem proportionem
habebit quam velocitas H I ad velocitatem E G; erat
autem velocitas H I ad velocitatem I L vt ſumma corpo-
rum D & A ad A. igitur eadem velocitas H I eamdem
proportionem habet ad duas velocitates E G & I L, quę
proinde æquales erunt inter ſe. repertę ergo ſunt duæ
velocitates inæquales H I & F E quibus corpus A per-
cutiendo duo corpora C & D eis imprimat gradus
velocitatis E G & I L æquales inter ſe, quod quæſitum
fuerat.

COROLLARIVM.

Ex hac demonſtratione conſtat, quod ſi idem corpus du-
rum perpendiculari & media incidentia duabus velo-
citatibus percuſſerit duo inæqualia corpora pariter
dura, & velocitas maior ad minorem velocitatem
eamdem proportionem habuerit quam maius corpuş

per-

percussum vna cum percutiente ad minus corpus percussum simul cum percutiente, tunc velocitates impresſæ percussis corporibus æquales inter se erunt. ex eo enim quod impetus I H ad E F eamdem proportionem habebat quam aggregatum ex D & A ad aggregatum ex C & A ostensæ fuerunt velocitates E G & I L impressę ab A corporibus C & D æquales inter se.

PROPOSITIO CXX.

E conuerso si impressæ velocitates ęquales fuerint habebunt percutientis velocitates eamdem proportionē, quam summæ ex percutiente, & quolibet percussorum.

Huius conuersum facile demonstrari posse constat. positis enim velocitatibus I L, E G æqualibus impressis corporibus D & C à percutiente A velocitatibus H I & E F lato, habebit velocitas H I eamdem proportionem ad duas æquales velocitates I L & E G; & ideo D plus A ad A erit vt velocitas H I ad I L vel ad E G, est vero vt velocitas E G ad velocitatem E F ita A ad C plus A. ergo ex æqualitate ordinata velocitas H I ad velocitatem E F eamdem proportionem habebit quam A plus D ad A plus C. *Fig. eadem.*

PROPOSITIO CXXI.

Iisdem datis velocitates inquirendę tales esse debent vt maius corpus maiori impetu percutiatur & tamen ei imprimatur gradus velocitatis minor eo, qui imprimitur minori corpori.

Fig. 93. Tab. 5. Supponantur ea quæ in præcedenti propositione, & facta eadem constructione, vt velocitates I L E G impressæ ab A corporibus D & C sint æquales, & existente I H maiori quam E F reperiatur M N maior quam E F, sed minor quam I H, seceturque in O vt sit M N ad O N in eadem ratione quam habet H I ad L I, ergo permutando H I ad M N eamdem proportionem habebit quam L I ad O N, estque I H maior quam M N, igitur I L maior erit quam N O, & E G æqualis est I L, ergo E G maior erit quam N O, sitque M N velocitas qua idem corpus A percutit maius corpus D, & minor E F sit velocitas qua corpus A percutit minus corpus C, ostendendum est minorem N O esse velocitatẽ impressam maiori corpori D, & maiorem E G esse velocitatem impressam minori corpori C. quia vt H I ad L I, ita facta fuit M N ad O N, & vt H I ad I L ita erat summa corporum D & A ad A, igitur in eadem proportione erit M N ad N O, quare existente M N velocitate percutientis corporis A, communicabitur maiori corpori D gradus velocitatis N O, Corol. prop. 19 & posita F E velocitate eiusdem A imprimetur minori corpori C gradus velocitatis E G, igitur à maiori impetu M N imprimetur maiori corpori D gradus uelocitatis minor N O, quam imprimatur minori corpori C, cui à minori impetu E F maior gradus uelocitatis E G imprimitur, & hoc erat propositum.

PROPOSITIO CXXII.

Si idem corpus æqualibus velocitatibus perpendiculari, & media incidentia percusserit inæqualia corpora, summæ percutientis & cuiuslibet percussorum reciproce proportionales erunt impressis velocitatibus.

Præ-

Præterea si velocitates N M, & E F æquales fuerint, quibus si idem corpus A percusserit corpus maius D & minus C perpendiculari & media incidentia, atque velocitas N O imprimatur corpori D atque velocitas E G imprimatur corpori C. dico A plus D ad A plus C eamdem proportionem reciprocam habere quam impressa velocitas E G ad velocitatem impressam N O. quia D plus A ad A eamdem proportionem habet quam velocitas N M ipsius A ad N O velocitatem impressam ipsi D, & A ad A plus C eamdem proportionem habet quam impressa velocitas E G ad totalem uelocitatem E F seu ad ei ęqualem N M, ergo ex æqualitate perturbata A plus D ad A plus C eamdem proportionem habebit quã E G ad N O, quare patet propositum. *Fig. 93. Tab. 5.* *Corol prop. 19* *Idem.*

PROPOSITIO CXXIII.

Si duo corpora dura inæqualia velocitatibus æqualibus percusserint idem corpus durum perpendiculari & media incidentia, impressæ velocitates proportionem compositam habebunt ex ratione percutientium corporum, & ex ratione reciproca eorumdem vna cum corpore percusso.

Si duo corpora dura D maius, & C minus velocitatibus æqualibus N M, & E F percusserint idem corpus durum A perpendiculari & media incidentia, & facta N M ad M O ita D plus A ad D erit M O velocitas impressa ipsi A à percutiente D, pariterque facta E F ad F G vt C plus A ad C, erit F G velocitas communicata eidem A à corpore C; dico impressam velocitatem M O ad F G proportionem compositam habere ex ratione D ad C & ex ratio- *Fig. eadem.* *Corol. prop. 19*

ratione reciproca C plus A ad D plus A. sit C ad R vt C plus A ad D plus A; atque fiat velocitas I H ad N M vel ad E F vt D plus A ad C plus A, & vt D plus A ad D, ita fiat I H ad H L, erit H L velocitas impressa ipsi A à D velocitate I H percutiente. & quia inuertendo D ad D plus A est vt L H ad H I, & D plus A ad C plus A eamdem rationem habet quam I H ad N M, atque vt C plus A ad C ita est E F ad F G, igitur ex æqualitate ordinata D ad C eamdem rationem habet quam H L ad G F, & quia idem corpus D duabus velocitatibus M N, & H I percutit idem corpus A, ergo velocitas impressa M O ad impressam uelocitatem L H est ut uelocitas N M ad I H seu ut C plus A ad D plus A, scilicet ut C ad R, quare ex æqualitate perturbata O M ad G F eamdem proportionẽ habebit quam D ad R, habet uero D ad R proportionem compositam ex ratione D ad C, & ex ratione C ad R seu C plus A ad D plus A, ergo ex ijsdem componitur proportio impressæ uelocitatis O M ad impressam uelocitatem G F, ut propositum fuerat.

Corol. prop. 19

Prop 118.

Hinc constat duorum corporum æque uelocium maius eorum eidem corpori percusso imprimere maiorem gradum uelocitatis quam minus corpus percutiens. quia C plus A ad D plus A, seu C ad R maiorem proportionem habet quam C ad D, ergo D maius erit quam R. ostensum autem est D ad R eamdem proportionem habere, quam O M ad G F, igitur uelocitas impressa O M maior est impressa uelocitate G F.

PROPOSITIO CXXIV.

Dato corpore graui cuius gradus impetus augeantur iuxta seriem numerorum ab unitate incipientium repe-

riri

riri debent corporum grauitates, quæ ab illo percussa impetus æquales suscipiant.

Sit idem corpus graue A inæqualibus uelocitatibus percutiens, eiusque impetus gradus G M, H M, I M, K M, L M incrementum suscipiant iuxta seriem numerorum ab unitate incipientium 1, 2, 3, 4, 5. reperiri debent pondera ut proponitur. ponatur quodlibet corpus B, & pondus maioris corporis C superet pondus ipsius B excessu æquali duobus ponderibus A, & B simul sumptis, atque corpus D duplo eiusdem excessus superet idem corpus B, & E triplo dicti excessus id ipsum superet & sic ulterius; ostendendum est quod corpus A percutiendo corpora B, C, D &c. uelocitatibus G M, H M, I M, &c. eis imprimet gradus uelocitatis æquales inter se; quia excessus corporis C supra B æqualis est aggregato corporum A & B, ergo corpus C æquale est singulari corpori A, & duplici B, quare corpus C simul cum A æquatur duplici A, & duplo corporis B, ideo summa ex C, & A dupla erit summæ ex B & A, quapropter prædictæ summæ eamdem proportionem duplam habebunt, quam habent impetus H M ad G M, quare idem impetus imprimetur duobus corporibus B & C à percussionibus illatis à corpore A excurrente uelocitatibus G M, & H M. similiter quia corpus D superat B excessu æquali duplo summæ ex A, & B, ergo D æquale est duplici A, & triplo ipsius B, quare D simul cum A æquabitur triplo ipsius A & triplo alterius B, & propterea aggregatum ex D & A ad aggregatum ex B & A eamdem proportionem triplam habebit quam habet impetus I M ad G M, & propterea idem gradus impetus imprimetur duobus corporibus D & B à percussionibus eiusdem A factis uelocitatibus

Fig. 94. Tab. 5.

Coroll. prop. 119.

Ibidem.

tibus

tibus I M & G M; idemque uerificatur in reliquis uelocitatibus crescentibus; quare factum est, quod propositum fuerat.

PROPOSITIO CXXV.

Dato corpore graui cuius gradus impetus augeantur iuxta seriem numerorum ab unitate incipientium, corpora quæ ab illo percussa suscipere debent ęquales gradus impetus augeri debent arithmetica proportionalitate quorum excessus ęqualis erit percutienti una cum minimo corpore percuſso.

Fig. eadem.

Sit corpus graue A cuius gradus impetus G M, H M, I M crescant iuxta seriem numerorum ab unitate 1, 2, 3, &c. sintque corpora B, C, D quæ à percussionibus factis ab ipso A suscipere possint gradus uelocitatis inter se æquales, dico corpora D, C, B æquali exceſsu sese superare, eritque communis exceſsus æqualis percutienti corpori A una cum minimo corpore percuſso B; quia supponuntur uelocitates impreſsæ ipsis corporibus B, C, D æquales inter se, ergo quam proportionem habet uelocitas H M ad G M eamdem habebit summa corporum C & A ad aggregatum corporum B & A, pariterque ut uelocitas I M ad H M ita erit D plus A ad C plus A, sũtque uelocitates I M, H M, G M arithmeticè proportionales, quia nimirum iuxta seriem naturalem numerorũ usque ad unitatem minuuntur ex hypothesi, igitur pariter D plus A, C plus A, & B plus A sunt in eadem proportione arithmetica, & ideo eodem exceſsu quodlibet antecedentium suum consequens superat; uerum si ab hisce aggregatis communiter auferatur quantitas ipsius

Prop. 120.

A

A residuæ quantitates D, C, B, erunt quoque arithmetice proportionales eodem excessu sese superantes; postea quia velocitas H M dupla est velocitatis G M cum sint vt duo ad vnum, igitur pariter aggregatum ex C & A duplum est aggregati ex A & B, quare summa ex C & A æqualis erit duplo ipsius A vna cum B bis sumpto, & ablato communiter A remanet C ęquale vni A & duplo B, & propterea excessus ipsius C supra B ęqualis erit aggregato ex A, & B; non secus aggregatum ex D & A sesquialterum erit aggregati ex C & A, veluti velocitas I M sesquialtera est velocitatis H M, erat autem C plus A æquale duplo A vna cum duplo B, igitur D plus A æquabitur triplo B vna cum triplo A, & ablato communiter, A erit D æquale duplo A vna cum triplo B, sed prius ostensum fuit corpus C æquale vni A & duplo B, igitur excessus ipsius D supra C æqualis erit summæ ex A & B, quare patet propositum.

PROPOSITIO CXXVI.

Dato graui cuius gradus impetus in eadem proportione continua augeantur & ijsdem percutiendo inęqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, sẽper corpus maius ad minus percussum habebit maiorem proportionem quam percutientis velocitates habent, sed quo magis corpora percussa augentur, eo magis eorum proportio minuitur.

Sit corpus percutiens A quod velocitatibus I F, H F, G F continuè proportionalibus perpendiculari & media incidentia percutiat corpora D, C, B, vt nimirum suscipiant gradus velocitatis æquales inter se. dico quod *Fig. 95. Tab. 5.*

quodlibet corpus maius C ad minus B maiorem proportionem habet quam correſpondens velocitas percutientis H F ad reliquam velocitatem G F, & maius corpus D ad minus C minorem proportionem habet quam C ad B. quia impreſſę velocitates æquales ſupponuntur, erit velocitas maior H F ad minorem G F vt ſumma corporum C & A ad aggregatum corporum A & B, pariterque vt velocitas I F ad H F ita erit ſumma corporum A & D ad aggregatum ex A & C, & fiat vt A plus B ad A ita G F ad impreſſam velocitatem F O, & diuidendo vt B ad A ita erit G O ad O F quare G O deſignabit corpus B, ſimili ratione quia C plus A ad A eamdem rationem habet quam velocitas H F ad F O (vt conſtat ex propoſitione 121.) ergo diuidendo vt C ad A, ita erit H O ad O F, & proinde H O deſignabit corpus C. non ſecus oſtendetur I O deſignare corpus D. & quia F G maior eſt quam O G, ergo H G ad G O maiorem proportionē habet quam H G ad G F, & componendo H O ad O G ſcilicet corpus C ad B maiorem proportionem habebit quam velocitas H F ad F G. non ſecus oſtendetur corpus maius D ad C maiorem proportionem habere quam velocitas I F ad F H. poſtea quia I F, H F, G F ſupponũtur continue proportionales, igitur diuidendo I H ad H F erit vt H G ad G F, & permutando I H ad H G, erit vt H F ad F G, erat autem prius H O ad O G in maiori proportione quam H F ad F G, ergo H O ad O G maiorem proportionem habebit quam I H ad H G, & ſumma antecedentium O H & H I, ſcilicet I O ad conſequentium O G & G H ſummam H O minorem proportionem habebit quam H O ad O G, ſed termini I O, H O, & G O deſignant quantitates corporum D, C, B, igitur corpus D ad C minorem proportionem habebit quam C ad B, quod erat oſtendendum.

Prop.120.

Coroll. prop. 119.

PRO-

PROPOSITIO CXXVII.

Datis duobus corporibus inæqualibus duabusque velocitatibus, reperire tertium corpus quod data maiori velocitate maius corpus percutiendo ei imprimere possit gradum velocitatis æqualem ei, quę minori corpori minori data velocitate imprimere valet: oportet autem vt maius corpus ad minus habeat maiorem proportionem quam maior ad minorem velocitatem.

Sit maius corpus B D & minus C, velocitas vero maior sit E F & minor I H dummodo corpus B D ad C maiorem proportionem habeat quam velocitas E F ad velocitatem I H, reperiri debet corpus percutiens vt proponitur. ex maiori velocitate E F abscindatur velocitas E K æqualis I H, atque ex maiori corpore B D secetur portio B L æqualis corpori C; postea vt differentia velocitatum K F ad K E ita fiat corpus D L ad aggregatum corporum C & A, ergo componendo velocitas F E ad K E seu ad ei æqualem velocitatem I H eamdem proportionem habebit quam summa corporum L D, C & A, seu potius quam summa corporum D L, L B & A, scilicet quam summa corporum BD & A ad aggregatum ex C & A; quare ex corollario propositionis 118. corpus durum A percutiendo perpendiculari & media incidentia duo corpora B D, & C velocitatibus E F & I H eis imprimet gradus velocitatis æquales inter se. repertum est igitur percutiens corpus A, vt quæsitum fuerat. *Fig. 96. Tab. 5.*

Hinc colligitur quod licet maior velocitas E F superet minorem velocitatem I H excessu minimo, & è contra corpus maius B D excedat exiguum corpus C quo-

cumque grandi & enormi excessu, semper reperiri potest percutiens quod prædictis velocitatibus ferè æqualibus imprimat gradus æquales velocitatum in iisdem corporibus.

Expendendi modo sunt effectus producti à prædictis percussionibus qui sunt transitus locales procreati à prędictis velocitatibus impressis ab eodem percutiente corpore.

PROPOSITIO CXXVIII.

Et primo si velocitates eiusdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & vno quoque percussorum, atque impulsus fiant per directiones æquidistantes plano horizontis à quo ęque recedant, proiectiones seu transitus erunt æquales inter se.

Fig. 97. Tab. 5. Sit corpus maius C & minus B percutiens vero A, quod maiori velocitate F perpendiculari & media incidentia percutiat corpus C, & postea minori uelocitate E percutiat minus corpus B, directiones uero percussionum fiant per I O à puncto I sintque æquidistantes plano horizōtis M L & ambę recedant interuallo I L ab eodem plano subiecto, sitque uelocitas E ad F ut summa corporum A & B ad aggregatum corporum A & C; dico proiectiones seu interualla horizontalia transcursa ab utroque proiecto esse ęqualia inter se. quia corpus C percussum horizontali directione acquirit impetum percussiuũ quo motu æquabili ferri potest per rectam lineam I O æquidistantem plano subiecto L M, at subito post discessum à termino quietis in I incipit actio & impulsus natiuæ

uę grauitatis quæ perpendiculariter fertur deorſum vniformiter accelerato motu, & ex his duabus impulſionibus conſequitur mixta quædam progreſſio per lineam parabolicam I M, in qua ſupponamus tranſigere ſpatium horizontale L M, oſtendendum eſt quod pariter corpus B excipiens percuſſionem horizontalem ab eodem termino I neceſſario percurrere debet idem ſpatium I M, quia vt velocitas E ad F ita eſt ſumma corporum A & B ad aggregatum corporum A & C, igitur velocitas impreſſa ipſi B à percutiente A velocitate E ęqualis erit velocitati impreſſæ corpori C ab eodem percutiente A velocitate F, ſed duo corpora C & B affecta duabus ęqualibus velocitatibus per eãdem directionem debent ęqualibus temporibus excurrere idem ſpatium, cumque trãſitus deſcenſiui per eamdem altitudinem I L fiant ęqualibus temporibus, igitur corpora B, & C à termino I diſcedentia eodem tempore pertingunt ad planum horizontale L M, atque in eodem tempore tranſigunt ſpatia horizontalia inter ſe æqualia, igitur ſpatium tranſactum à corpore B erit id ipſum ſpatium L M. quapropter &c.

Gal. de motu locali lib. 3. prop. 1.

Coroll. prop. 119.

PROPOSITIO CXXIX.

Si poſtea impetus graduum impreſſorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excurſiones factæ in plano æquidiſtante horizonti, & æque à plano ſubiecto eleuatę, eamdem proportionem habebunt quam impetus impreſſi.

Sint denuo duo corpora inæqualia C maius, & B minus, quæ ab eodem corpore A perpendiculari & media incidentia percutiantur, eiſque imprimat gradus veloci- *Fig. 98. Tab. 5.*

tatum

tatum H & G inæquales inter ſe; ſint vero directiones impulſuum æquidiſtantes plano ſubiecto horizontali R L M S quæ ęque ſubleuentur ab eodem plano ſubiecto, ſcilicet corpus C diſcedat à termino perpendicularis I L, at B à termino perpendicularis N R, vt ſint altitudines I L & N R æquales inter ſe, & ambo tranſigendo vias parabolicas I M, & N S percurrant ſpatia horizontalia L M, & R S. oſtendendum eſt L M ad R S eamdem proportionem habere quam velocitas impreſſa H ad velocitatem G, quia duo grauia C & B accelerato motu percurrunt duo æqualia ſpatia I L & N R perpendicularia ad horizontem temporibus ęqualibus, & ijſdem temporibus percurruntur parabolica itinera I M & N S, quare ijſdem æqualibus temporibus percurruntur ſpatia horizontalia L M & R S, quæ ab impetibus H & G proiectitijs horizontaliter tranſiguntur motu æquabili, vt exigũt gradus velocitatis impreſſi indelebiles & eiuſdem roboris permanentes, verum in motibus æquabilibus eodem tempore exactis ſpatia tranſcurſa eamdem proportionẽ habent quam impetus proiectitij, igitur vt impetus proiectitius H ad impetum G, ita erit tranſitus horizontalis L M factus à corpore C ad tranſitum horizontalem R S factum à corpore B, quod erat &c,

Gal. de motu locali lib. 2. prop. 2.

PROPOSITIO CXXX.

Dato corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & media incidentia percutiat impellatquè ſurſum perpendiculariter ad horizontem duo inęqualia corpora, reperire eleuationes eorum.

Sit

Sit corpus A, & duo alia corpora C maius, & B minus, atque A data velocitate F sursum percutiendo corpus C ipsũ impellat per directionem I L vsque ad L perpendicularem ad horizontem; postea idem corpus A data velocitate E percutiat corpus B per directionem K M pariter ad horizontem perpendicularem, atque ambæ percussiones fiant perpendiculari & media incidentia. determinari debet mensura eleuationis ipsius B, & primo sit impetus F ad E vt A plus C ad A plus B, atque vt A plus C ad A ita fiat velocitas F ad H, pariterquè vt A plus B ad A ita fiat velocitas E ad G. constat ex superius demonstratis impetus H & G impressos esse corporibus C & B & ęquari inter se & sit KM eleuatio facta ab impetu G. discedunt ergo duo corpora C & B à terminis I & K æqualibus velocitatibus, sed in proiectionibus sursũ perpendiculariter ad horizontem factis æqualibus velocitatibus eleuationes apparentes æquales sunt inter se, igitur corporis B eleuatio K M ęqualis erit eleuationi I L alterius corporis C, secundo velocitas F ad E maiorem proportionem habeat quam A plus C ad A plus B erit velocitas H impressa corpori C maior uelocitate G impressa ipsi B, & fiat uelocitas G ad P ut uelocitas H ad G; & posito quod velocitate H corpus C efficiat eleuationem apparentem I L fiat vt velocitas H ad tertiam proportionalem P ita eleuatio I L ad K O. dico corpus B vsque ad summitatem O perduci. quia in proiectionibus perpendiculariter ad horizontem factis apparentes eleuationes duplicatam proportionem habent eius quam habent impetus impressi seu proiectitij, estque H ad P vt quadratum impetus H ad quadratum impetus G, & vt H ad P ita est eleuatio I L ad eleuationem K O, igitur duo grauia C & B vsque ad terminos L & O ascendent.

Fig. 99. Tab. 5.

Coroll. prop. 119.

Conuers. Corol. prop. 116.

Ex prop. 121.

Prop. 116.

ter-

tertio habeat velocitas F ad E minorem proportionem quam A plus C ad A plus B, igitur velocitas H impressa maiori corpori C minor erit velocitate G impressa corpori B, & denuo vt quadratum ipsius H ad quadratum alterius G ita fiat supposita maxima eleuatio I L ad K N, erit hæc proculdubio maxima eleuatio apparens corporis B quod eodem ratiocinio quo antea vsi sumus ostendetur, & hoc erat propositum.

Ex prop.121. *Ex prop.116.*

PROPOSITIO CXXXI.

Ijsdem datis si proiectiones fiant sursum per directiones ęque inclinatas ad horizontem, reperire tum sublimitates ad quas pertingunt corpora percussa tum excursiones horizontales,

Fig. 100. *Tab.* 5. Ijsdem positis directiones proiectionum fiant sursum per lineas æque inclinatas ad horizontem I R K S. patet ex superius demonstratis transitus corporum C & B effici per lineas parabolicas I L R & K O S; & siquidem impetus impressi H & G fuerint æquales, patet parabolas æquales esse inter se & eorum sublimitates seu altitudines parabolarum, pariterque amplitudines I R & K S æquales inter se fore. si vero vna earum velocitatum vt H maior fuerit quam G erunt nedum sublimitates, sed etiam amplitudines parabolarum I R & K S in duplicata proportione impetus proiectitij H ad impetum G. quod erat propositum.

Prop. 115. *Ex prop.* 117. *Eadem.*

Ex his omnibus euidenter constat falsitas vulgaris sẽtentiæ quod pondera inæqualia æquè sursum proijciantur siue perpendiculariter ad horizontem, siue per directiones æque ad horizontem inclinatas, quotiescumque uelo-

citates quibus ab eodem corpore percutiuntur eamdem proportionem habent quam corpora eleuata vt doctiſſimus Gaſſendus putabat, neque quiſquam tanti viri experimentum opponat cui fides denegari non debet, nam facile demonſtrari poteſt caſu aſſumpſiſſe pondera & velocitateſque proxime ad eamdem eleuationem perducere corpora percuſſa potuerant; ſupponatur enim pila A plumbea vnius vnciæ corpus B vero eleuatum eſſe vnciarum ſeptem ab impetu percuſſiuo F ipſius A vnius gradus acquiſito nimirum in deſcenſu altitudinis vnius diametri eiuſdem pilæ A, poſtea ſit pondus C 15 vnciarum percuſſum ab eadem pila A impetu G duplo prioris, ſcilicet acquiſito in deſcenſu quatuor diametrorum ipſius, tertio pondus D 23 vnciarum percutiatur à pila A impetu H triplo prioris nempe acquiſito in deſcenſu nouem diametrorum eiuſdem pilæ, & tandem pondus E vnciarum 31 percutiatur à pila A velocitate I quadrupla, ſcilicet acquiſita in deſcenſu ſexdecim diametrorum eius; modo quia vt velocitas dupla G ad ſubduplam F ipſius A, ita eſt ſumma corporum A & C ſcilicet vnciæ 16 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad vncias 8; igitur duo corpora B & C eleuari debent ad eamdem altitudinem. ſimiliter vt velocitas H tripla ad F ſubtriplam ipſius A ita eſt ſumma ponderum A & D ſcilicet vnciæ 24 ad ſummam corporum A & B ſcilicet ad vncias 8, quare corpus D eleuari debet ad eamdem altitudinem ad quam eleuata fuerunt corpora E & C. idemque dicẽdum eſt de pondere eleuato E. inſpiciantur modo numeri relati à Gaſſendo, hi plane parum differunt ab hiſce noſtris numeris, pondus enim B ponitur non præciſe 7 vnciarum ſed aliquid amplius pondus vero C ponitur non 15 ſed 14 vnciarum cum dimidia, pondus vero D

Oſtẽditur caſu aſſumpſiſſe Gaſſendũ pōdera, & velocitates, quæ proxime æquales eleuationes efficere debuerant.

Fig. 101. Tab. 5.

Ex prop. 130.

Eadem.

ponitur non 23 ſed vnciarum 21, & tandem pondus E non 31 ſed vnciarum 28, & hæc exigua differentia facile tribui poteſt inobſeruabilibus differentijs quibus paruæ eleuationes eorumdem ponderum inter ſe diſcrepare poterant. quare condonanda eſt tanto viro allucinatio quando caſu incidit in ijs ponderibus ac velocitatibus, quæ ei & cuilibet alij impoſuiſſent.

Simili modo Merſennus deceptus fuit.

Non ſecus quatuor primæ experientiæ factæ à Merſenno parum quoque diſcrepant à vero, ponitur enim pondus B vnciarum 8 non 7, C vero vnciarum 16, non 15, at B vnciarum 24 non 23, & tandem E vnciarum 31 proxima, & ſiquidem ſequentes obſeruationes nõ exorbitarent, & æque tollerabiles eſſent excuſari poſſet eius allucinatio, quando infert altitudines ex quibus decidit globulus ſuper lances liberas eſſe debere in duplicata proportione ponderum eleuatorum, quia nempe prædicti numeri parum à noſtris differunt, & ideo fieri potuit, vt ad eamdem fere altitudinem prædicta inæqualia pondera eleuarentur. verum cum ſubſequitur non vlterius prædictam duplicatam proportionem pergere, quia obſeruaſſe ſe ait impetum quintuplum prioris ſcilicet acquiſitum in deſcenſu 25 diametrorum eiuſdẽ globi ænei vncialis non eleuare quintuplum ponderis, nec quadruplum aut triplum, ſcilicet non eleuare vncias 40, immò nec 32, aut 24, manifeſte indicat imperfectionem trutinæ qua uſus eſt, aut eius ſtructuram & proprietatem non fuiſſe ab eo animaduerſam, quandoquidem impoſſibile eſt ut põdus unciarum 24 eleuetur ab impetu eiuſdem globi uncialis cadentis ab altitudine 9 diametrorum ipſius, & poſtea à maiori impetu acquiſito poſt deſcenſum diametrorum 25 idipſum pondus 24 unciarum non eleuetur; ſcilicet repugnat maiorem effectum à debiliori

Eiuſque alia allucinatio indicatur.

biliori causa, & effectum minorem à ualidiori potentia produci unquam posse, & eo magis hoc uidetur incredibile cum pondus contrapositum una cum lance non ad insignem altitudinem eleuari debuerat, sed tantummodo aliquantisper separari à contactu fulcri acuminati à quo sustentabatur, cum euidentissimum sit corpora multo ponderosiora ut sunt trabes concuti, subleuarique ab ictu percussionis cuiuslibet corporis, aliàs tremorem & sonum non efficerent.

Quia uero historię ueritas minime in dubium reuocari debet operępretium erit indicare quidnam præcipue Mersenno imposuerit, & ostendere qua ratione ictus eiusdem globi maiori impetu quinque graduum factus minime eleuare potuerit pondus minus in opposita lance pendens; cum è contra ictus eiusdem pilæ minori impetu trium graduum eleuare maius pondus debuerit, hoc autem exigit solutionem sequentis problematis.

PROPOSITIO CXXXII.

In bilancibus adhibere inęquales funiculos ut idem corpus percutiens maiori impetu minime eleuare possit minus pondus, at minori impetu percutiendo maius pondus impellere ualeat; oportet autem ut pondus percutientis corporis minus sit unoquoque ponderum subleuandorum.

Sint duæ bilances D L M E, & V P Q X æquilibres, quę pendeant ex immobilibus aginis Q, R, sintque illius funiculi L D M E breuiores & minus distrahibiles quam huius funiculi P V Q X, & premat maius corpus *Fig. 102. Tab. 5.*

C lancem D sustentatam à basi uel fulcro aliquo, minus uero corpus B premat lancem X eodem modo fulctam, reperiri debent longitudines funium, ut idem corpus A minus quam B & C uelocitatibus inæqualibus maiori I H & minore F G percutiendo lances liberas problemati satisfaciat. quia funes constant ex filis contortis, & conuolutis ad modum cochleç qui uiolenter distendi possunt, sed non sine eorum resistentia, igitur uis percussiua, quæ funibus infertur continenter debilitatur in tempore à ser ie minimarum resistentiarum fibrarum eiusdẽ funis dum ipsç cedendo, & simul repugnando uim ictus debilitant, non secus ac machinulæ connexæ, & longa seriæ colligatæ distractioni resistunt, & uim percussiuam trahentem debilitant destruuntque, hinc fit ut funium P V, & Q X longitudines aut consistentiæ augeri uel minui possint, quousque eorum resistentia ad ulteriorem distractionem præcisè æquetur ui percussiuæ corporis A impetu I H agitati. reperiantur postea funes L D, M E ad quorum resistentiam ad distractionem ulteriorem eamdem proportionem habeat resistentia ad distractionem funium V P X Q, quam impetus I H habet ad portionem impetus ipsius F G scilicet ad G K. & quia resistentia funium Q X, P V addistractionem æquatur ui corporis A impetu I H percutientis, manifestum est resistentiam ad ulteriorem distractionem funium L D M E æqualem fore energiæ corporis A impetu G K percutientis; at quando A ictum infert impetu maiori F G licet pereat impetus K G in actione continuatæ distensionis funium remanet tamen gradus impetus F K quo corpus A percussionem inferre potest in corpus quiescens C, ideoque ei imprimet gradum uelocitatis ad quem impetus F K eamdem proportionem habebit quam A

Corol. prop. 19

plus

plus C ad A, & hoc profecto impetu corpus C eleuabitur impelleturque sursum per aliquod spatium; quia vero funium P V, Q X resistentia ad vlteriorem distractionem æqualis est vi percussionis corporis A impetu I H factæ igitur si corpus A descendat à tanta altitudine vt in fine descensus quando ad contactum lancis liberę V pertingit possideat impetum I H necessario semissis eius energiæ absumitur dum nititur distrahere funiculos V P reliqua vero impetus medietas deperditur in distractione funiculorum Q X, quare completa distensione distractioneque funium remanet corpus A absque vllo impetu scilicet in absoluta quiete, quapropter est impossibile vt lancem X onustam pondere maiori B sursum impellat, ergo manifestum est quod idem corpus A minori impetu F G impellere potest maius corpus C, & è contra maiori impetu I H corpus minus B haud quaquam commouere potest, & hoc erat &c.

Animaduertendum modo est Mersennum in sua bilance post primas experientias adhibuisse longiores funiculos, vt nimirum posset ex altitudine 25 diametrorũ globus dimitti. vt in pũcto intermedio lancis liberę percuteret, & tunc expertus est minime eleuari vncias 24, quas in altera bilanci breuiores funiculos habente casus eiusdem pilæ ab altitudine 9 diametrorum subleuabat vncias 24, ex eo igitur ratio discriminis petenda est, quod funiculi longiores maiorem & prolixiorem distractionem tollerare potuerant, & ideo maiorem resistentiam ad vlteriorem distractionem habebant, quæ æqualis esse potuit vniuersæ energiæ percussiuę globi impetu 5 graduum scilicet cadentis ab altitudine 25 diametrorũ eius cum in funiculis breuioribus resistentia ad ulteriorem distractionem minor esset ui percussiua globi impetu 3.

Detegitur causa deceptionis Mersẽni, quia impetus quinque graduum prius extinctus fuit a maiori distractione lõgiorum funiculorum, quam percussionem efficeret in cõtrapositã lancem onustam, at minor impetus trium graduũ excedens resistentiam funium breuiorum potuit suo exces-

su pondus contrapositũ eleuare.

tu 3 graduum scilicet cadentis ab altitudine 9. diametrorum, & ideo impetus ille licet maior prius deletus extinctusque fuit. quam percussionem inferret in contrapositam lancem onustam at minor impetus utpote excedens resistentiam funium non totus extinctus fuit sed eius aliqua portio uigens remansit à qua potuit eleuari pondus ei contrapositum, & hæc est uera ratio & causa huius admirabilis operationis unde patet insufficientia ratiocinij à Mersenno adducti pro solutione huius reconditi problematis.

In bilancibus præter funiũ distractionem adest virgæ & lanciũ flexio quę pariter debilitãt vim ictus.

Sed antequam ulterius procedamus animaduertendũ est in bilance præter funium distrahibilitatem adesse etiã uirgę, seu trutinæ, & lancium flexionem, quæ in percussionibus factis à globo cadente aliqua ex parte debilitant impetum eius, quod profecto ab experimento eiusdem Mersenni euincitur, ait enim quod globus cadens supra lancis centrum non tanto ictu percutit, quanto dum cadit prope centrum hinc inde & tunc maius põdus attollit, quod ipse censet rationi repugnare quæ iudicat centralem percussionem omnium uegetissimam.

Percussio eiusdem globi eadem velocitate facta super centrum laminę bilãcis debilior est ea quę efficitur lateraliter hinc inde à cẽtro eiusdem laminę, quia in centro magis flexibilis quã vltra cẽtrum, & ideo in illa magis

Ratio huius diuersitatis petenda est à flexibilitate illius laminæ, seu lancis, facile enim demonstrari posset quod maior uis requiritur ad flectendam & incuruandã lancem in locis lateralibus quam si flexio fiat in ipsomet centro laminę, igitur magis flexibilis & cedens est lanx in eius centro quam ultra centrum, hinc inde, sed quanto maior flexio efficitur in lance tanto magis & prolixius perseuerat lucta & debilitatio impetus percutientis globi, igitur minus debilitatur impetus eius quando incidit ultra centrum hinc inde quam centrali percussione, sed quo minus debilitatur impetus percussionis globi cadẽtis eo pondus contrapositum eleuatum maius esse potest,

ergo

ergo necesse est ut sit magis uegeta & potens percussio lateralis quam in centro lancis facta.

impetus debilitatur.

Multo minus excusabilis uidetur reliqua experientia quæ nuper uulgata est nisi culpam referamus in difficultates ineuitabiles libræ usurpatæ, & plurimas alias circumstantias, quæ errandi occasionem præbere potuerũt; & profecto uix persuaderi possum quod pila decidens ab altitudine 12 pedum conspici potuerit ut certe constaret an præcisè in medio laminæ ferreæ percusserit nec ne, cũ ægrè certi simus si pila manibus superponatur an præcise eius infimum punctum contingat punctum aliud in lamina designatum. qua ergo ratione persuadebimur in motu uelocissimo descensus tot pedum conspici potuisse an infimum punctum pilæ cadentis medium punctum laminæ in extremo radio trutinæ accomodatæ præcise tetigerit? si igitur hoc certo sciri non potest libra usurpata non semper erit radiorum æqualium, & ideo momenta percussionum satis alterari possunt unde experimentum ipsum incertum redditur, sed non desunt postea innumeræ aliæ difficultates ut est flexibilitas libræ quæ necessario incuruari debet & subinde resilire ut scilicet ad suam rectitudinem restituatur, & tam inflexio quam resilitio libræ non in instanti sed in tempore fieri debet & proinde percussiones erunt temporaneę, unde miris modis potest impulsio ponderis prementis alterari; non hoc nomine solum trutina inepta est ad huiusmodi experimentum rite perficiendum sed alijs etiam de causis, Ergo si quis optaret mediantibus experimentis explorare à quibus nam impetibus inæqualia corpora ęque eleuẽtur, ea instrumenta & hi modi usurpandi sunt in quibus quantum fieri potest euitentur difficultates, quæ allucinationes afferre possunt, & ideo cum quis explorare cupit

Inexcusabilis videtur reliqua experientia nisi culpa referatur flexibilitati libræ, & percussioni non centrali.

Cum expenditur vis percussionis debet ea esse immediata vt inter percutiens & percussum nõ intercedat corpus molle aut distrahibile.

pit vim & energiam percussionis factam ab uno corpore in aliud oportet ut percusio sit immediata non uero intercedat inter percutiens & percussum corpus aliquod flexibile & longitudinem habens, ut est trutina quæ flecti ac contorqueri & resilire potest circa centrum suæ reuolutionis, neque intercedere debent funes quibus lances alligantur, quia dum distrahuntur, uis percusionis imminuitur. Sed dices quomodo possumus certo scire an idem corpus modo dupla postmodum subdupla uelocitate percutiat nisi hoc ab eius descensu per altitudinem quadruplam determinetur, quo descensu minime percuti potest aliud corpus ut sursum ascendat nisi mediante trutina? potest profecto effici percusio sursum immediata & absque trutina & summa facilitate haberi possunt impetus inæquales habentes certam ac determinatam proportionem mediante hoc instrumento, cuius structura talis est fiant duo mallei M & N ex buxo aut ex quolibet alio graui ligno & duro ijsque infigantur manubria E D, G F gracilia sed tamen dura & consistentia, debẽt tamen summæ corporum mallei M eiusque manubrij E D pondus ęquari ponderi mallei N una cum eius manubrio G F; sed centra grauitatum eorum intra cilindros M & N eorumdem malleorum consistere debent, postea manubriorum extremitates D & F figi debent in axe consistente O P, & simul colligari in K & L vt manubria semper inter se ęquidistent & in eodem plano per axem O P ducto permaneant. & primo figatur axis O P in extremo alicuius mensæ A V vt sit perpendicularis ad planum mensæ & ad planum subiectum Q S horizontale, accomodentur deinde in extrema superficie mensę duæ pilæ C & B & reuolutis malleis vsque ad I H quacumque ui impellantur proiectitio motu versus E G, manifestum

Proponitur modus efficiendi percusionẽ sursum immediate absque trutina itaut impetus habeant certam & determinatã proportionem. Fig. 103. Tab. 5.

festum est impetum mallei M ad impetum mallei N eamdem proportionem habere quam arcus H M ad ei similē I N, propterea quod huiusmodi reuolutiones fiunt eodē tempore circa axem firmum O P à prædictis malleis simul colligatis; quare velocitas per circuli peripheriam H M ad velocitatem per circuli peripheriam ei similem I N eamdem proportionem habebit quam semidiameter D E ad semidiametrum F G. & hic habentur duo impetus impressi & inexistentes in duobus corporibus æqualibus & eiusdem ponderis vt sunt mallei M & N, qui impetus certam ac determinatam proportionem habent eam scilicet quam habet longitudo mallei D M ad longitudinē mallei F N, & siquidem vera esset vulgaris sententia quod nimirum impetus percussiui ęquantur resistentijs corporum grauium eamdem proportionem habentium quam impetus, tunc posita pila C cuius pondus ad grauitatem alterius pilæ B eamdem proportionem habeat quā longitudo mallei D M ad longitudinem mallei F N deberent profectò fieri proiectiones horizontales inter se ęquales, & proinde excurrerent lineas parabolicas C S & B R æquales inter se, transigerenturq; spatia horizontalia in plano subiecto ęqualia inter se quod plane experientiæ repugnat, sunt enim euidenter spatia transcursa Q R & Q S inæqualia inter se.

Experientia constat nō habere impetus percutientis eamdem proportionem quā corpora impulsa in proiectionibus horizōtalibus.

E contra si iuxta nostram sententiam duo pondera simul sumpta pilæ C & mallei D M ad aggregatum ponderum pilæ B & mallei N F eamdem proportionem habuerint quam semidiameter D E ad semidiametrum F G tunc percussiones perpendiculari & media incidentia factæ imprimunt æquales impetus corporibus C & B, & tunc transitus horizontales Q R & Q S ęquales esse debent & hoc experientia comprobatur euidentius si mal-

Et è contra tunc proiectiones æquales reperiuntur quādo impetus percutientis proportionales sunt aggregatis ex percutiente, & quolibet percussorum.

lei M, & N ualde ponderosi, & pilæ C, & B exiguæ, & parui ponderis fuerint, atque accurate & caute difficultates & impedimenta euitentur.

Fig. 104. Tab. 5. Eodem instrumēto fieri possunt percussiones sursū eleuantes pondera ad eamdē altitudinem si pondera & impetus habeant iam dictam proportionem.

Si postea explorare velimus eleuationes eorumdem corporum per directiones perpendiculares ad horizontem figi debet axis P O ad parietem A in aliquo plano horizonti parallelo, vt nimirum mallei simul connexi ab infimo situ I H excurrere possint sursum per circumferentias circulorum perpendiculares ad horizontem, sed prius separari debet lamina V X, quæ habeat duo foramina Z & X tantæ latitudinis vt excipere possint portiones infimas pilarum B & C, quæ æquè exporrigantur & promineant infra laminę oppositam superficiem, disponatur postea lamina V X parallela plano horizontali vt mallei M, N præcise percutere possint pilas C, B incumbentes, & in tali situ lamina V X fixè & firmiter retineatur, tunc facta reuolutione connexorum malleorum pilæ ab eis percutientur per directiones perpendiculares ad horizontem, eruntque pariter duo impetus malleorũ æque grauium proportionales semidiametris D E & F G, & hic denuo si aggregatum ponderum pilæ C & mallei M ad aggregatum ponderum pilæ B, & mallei N eãdem proportionem habuerit quam semidiameter DE ad semidiametrum F G, tunc profecto eleuationes apparẽtes C S & B R æquales fiunt, si vero proportio ponderũ C & M, ad pondus B & N maior fuerit proportione radij D E ad F G tunc apparens eleuatio B R maior erit eleuatione C S atque ad eam habet duplicatam proportionem eius quam habet impetus impressus pilæ B ad impetum impressum pilæ C qui impetus facile ex superius adductis propositionibus ex calculo elici possunt.

Id ipsum pariter verificatur si percussiones fiant sursũ

per

per directiones æque inclinatas ad horizontem, & in eis experientia comprobantur ea omnia, quæ in adductis propositionibus ostensa sunt, & hinc colligitur veritas nostræ doctrinæ, & falsitas vulgaris sententiæ.

Examen quæstionis 19. mechanices Aristotelis.

CAPVT XXXIV.

HIc obiter refelli potest Aristotelis sententia de causa energiæ percussionis in eius mechanica adducta; quærit enim *cur si quis super lignum magnam imponat securim, desuperque illi magnum adÿciat pondus ligni quid piam quod curandum sit non diuidit si vero securim extollens percutiat illud scindit, cum alioqui multo minus habeat ponderis id quod percutit, quam id quod superiacet, & premit?* respondet, *an quia omnia cum motu fiunt, & graue ipsum grauitatis magis assumit motu dum mouetur, quam dum quiescit. incumbens igitur connata graui motione non mouetur, motum vero et secundum hanc mouetur, et secundum eam, quæ est percutientis.* hinc inferunt eius sectatores quod corpus incidens non modo per innatam sibi grauitatem operatur, sed etiam per eam quã in ipso motu acquirit. quod autem motus ponderi addat pondus, seu grauitas augeatur in motu, ac propterea efficacius operetur exploratissimum esse aiunt, quia grauia in descensu, & proiecta in suo progressu magis impellunt, non secus ac corpora grauiora.

Quæst. 19.

Ex Aristotile motus addit pondus põderi quod falsum esse ex inferius dicendis constat.

Quia vero hoc repugnat doctrinæ superius traditę nõ erit inutile paucis insufficientiam peripateticæ sententię indicare.

Et primo quod motus ponderi non addat pondus cõstat ex eo quod impetus & grauitas non sunt quantitates

eiusdem generis, & ideo sicuti linea superficiei addita eam non auget, sic impetus & motus grauitatem non augebit, vt patet ex superius demonstratis.

PROPOSITIO CXXXIII.

Impetus non auget pondus corpori graui.

Fig. 73. Tab. 4. Præterea id ipsum alia ratione ostendemus. sit corpus graue A ad corpus B reciproce vt eiusdem B impetus C ad impetum D ipsius A, & quia supponitur impetum, & motum addere corpori graui maiorem grauitatis gradũ pro mensura ipsius motus, perinde est addere impetus C & D ipsis ponderibus B, & A, ac si ijsdem noua pondera S & R ęqualia impetibus C & D adderentur: & siquidem pōdus maius S superat grauitatem maioris corporis A, erit pondus S maximum, & B minimum quatuor proportionalium ponderum, atque R & A erunt intermedia, ideoque summa extremorum S, & B maior erit summa mediorum R & A, & propterea momentum corporis B impetu C prementis maius erit mométo corporis A impetu D comprimentis, quod est absurdum, existentibus enim ponderibus reciproce proportionalibus velocitatibus eorum, conceduntur ab omnibus vna cum Aristotele eorum momenta æqualia inter se; quapropter impetus pondus non addit corpori graui.

PROPOSITIO CXXXIV.

Id ipsum alia ratione demonstratur.

Fig. 75. Tab. 4. Secundo ponatur ingens pondus A à plano subiecto ful-

fulctum, ſcilicet motu, & impetu omnino priuatum, & quodlibet exiguum corpus B impetu affectum, & quia impetus ipſius B debilitari ac minui in infinitum poteſt, reperiri poterit aliquis gradus impetus C tam exiguus, vt licet addatur ponderi B eiuſque pondus augeat nihilominus ambo non ſuperent energiam ponderis quieſcentis A, quare percuſſio facta perpendiculari, & media incidentia à corpore duro B impetu C non ſuperabit nec commouebit pondus A quod eſt falſum; demonſtratum enim eſt ipsũ eleuare. non ergo motus addit pondus grauitati alterius corporis. præterea animaduertendum eſt quod niſus & actio compreſſiua corporis grauis non tendit nec fertur ſurſum, aut tranſuerſaliter, ſed deorſum perpendiculariter ad horizontem; è contra impetus impreſſus eiuſque motus directio tendere poteſt ſurſum aut deorſum vel tranſuerſaliter, hinc fit vt aliquando niſus impetus & grauitatis ſe mutuo adiuuent, quando ſcilicet ad eaſdem partes tendunt deſcendendo verſus telluris centrum; è contra aliquando impetus nedum augere non poteſt niſum grauitatis, cum potius eum debilitet ac deſtruat, ſcilicet quando niſus & propulſiones impetus & grauitatis, ad partes oppoſitas tendentes, ſibi mutuo occurrant, atque vna alterius impulſionem impedit, & tunc impoſſibile videtur vt vis impetus augeat vim ponderis eiuſdem corporis, & hoc profecto contingit cum pila grauis ſurſum proijcitur perpendiculariter ad horizontem, cum è contra niſus grauitatis fiat deorſum, & ſic impetus proiectitius, nedum non augebit gradum grauitatis eiuſque preſſionis, quod potius actione contraria eum imminuet. *Prop. 119.*

PRO-

PROPOSITIO CXXXV.

Pariter idem aliter oſtenditur.

Fig. 71. Tab. 4. His poſitis ſupponatur rota A B C conuertibilis circa centrum E in plano perpendiculari ad horizontem atque in terminis D, A, B diametrorum ad inuicem perpendicularium A C, & B D apponatur idem malleus durus, qui percutere poſſit tres clauos diſpoſitos in B, D & A vt figi poſſint in laminas ligneas vel cereas æque altas, & reſiſtentes ibidem accomodatas, & fiant percuſſiones in D ſurſum in A horizontaliter in B vero deorſum, & malleus eadem velocitate clauos percutiat, in D, A, & B rota eodem impetu circumducta, ponamus iam gradum impetus mallei æqualem eſſe energiæ grauitatis eius, quod fieri poſſe manifeſtum eſt, cum rotæ velocitas retardari in infinitum poſſit. & quia in percuſſione deorſum facta à malleo B gradus impetus impreſſi adiuuat & auget grauitatem deſcendentis mallei B, igitur gradus ponderis eius augetur, ſcilicet efficitur duplicis roboris, & tantumdem augebitur energia percuſsionis eius. è contra ab impetu contrario ſurſum æquali energiæ grauitatis nedum imminuetur, ſed omnino deſtruetur vis grauitatis mallei D, quare energia eius percuſſionis nulla profecto erit. tandem impetus tranſuerſalis in A remanebit inalteratus cum à propenſione grauitatis neque iuuamen, neque noxam patiatur. ſequitur proinde vt percuſſio ſurſum facta à malleo D nullius roboris, vtpote ab impetu ſeu grauitate omnino deſtructa ab impetu ſeu grauitate contraria æqualis energiæ, ne minimum quidem figere poſſit clauum in ceream laminam.

per-

percuſsio vero tranſuerſalis facta à malleo A figere poterit clauum ad tantam profunditatem ad quantam effigere poteſt impetus ipſius mallei, ſeu quantum inſinuare eum poſſet ſimplex mallei grauitas clauo incumbentis abſque vllo motu locali; & tandem percuſſio deorſum facta à malleo B duplicato robore compoſito nimirum à vi eius grauitatis, & ab energia eius impetus, figet clauum duplo altius in laminam, quam malleus A inſinuauerat, ſeu duplo altius quam à ſimplici eius grauitate abſque motu figeretur, quæ omnia cum ſint euidenter falſa, & contra experientiam, æque enim figuntur tres claui D, A, & B atque ad æquales ferè profunditates inſinuantur, euincitur quod impetus aut motus non auget, neque diminuit pondus cuiuslibet corporis percutientis.

Hinc fit vt ſiue percuſſio fiat ſurſum, ſiue deorſum, ſiue tranſuerſe, nullo pacto alterari debeat à pondere eiuſdem impulſi corporis aut percuſſi, nec quicquam prætærea operatur pondus corporis, quam excipiendo impetum per vniuerſam eius maiorem molem diffuſum ſed non proinde vis percuſſiua vllo pacto alteratur à pondere quatenus pondus eſt ſiue ſurſum, ſiue deorſum percuſſio inferatur. verum tamen eſt quod progreſſus motus proiecti, qui ſurſum efficitur continenter debilitatur, à ſucceſſiuo deſcenſu dependente à naturali grauitate, cum è contra in proiectione deorſum poſt percuſſionem continenter eius impetus augeatur pro augmento impetus à vi grauitatis producti, at hoc non obſtat noſtræ ſẽtentiæ, ſufficit enim vt actiones percuſſiuæ & impulſiuæ non alterentur ab actione propitia vel repugnante grauitatis, quæ diuerſi generis eſt ab impetu, & nullum põdus quieſcens reperiri poſſit quod impetu percuſſiuo reſiſte-

Concluditur quod percuſſio ſiue fiat ſurſũ ſiue deorſum, ſiue tranſuerſe nullo pacto alteratur ab actione propitia vel repugnante grauitatis, quę diuerſi generis eſt ab impetu.

ſiſtere valeat, & ab eo non commoueatur impellaturque ſurſum.

Et hic amore veritatis libens proferam proprium errorem, referamque experimentum à quo deceptus olim fui, quando communi errore detentus impetum percuſſiuum ab aliquo pondere menſurari poſſe cenſebam.

Affertur experimentum pro infinita vi percuſsionis ſed fallax, propterea quod pōdus ſurpatur vt menſura impetus.

Liquata cera eique admiſto ſebo confeci laminam molliorem aliamque ex cera pura duriorem priori ęqualem: poſtea ſecuriculam tres vncias pendentem conuertibilem circa extremum eius manubrium diſpoſui vt cadere poſſet perpendiculariter ſupra planum menſæ, eleuataque ſecuri ad ſublimitatem graduum 45 curaui vt percuteret perpendiculari & media incidentia vtramque ceream laminam molliorem nempe, & duriorem, & accuratè notaui vtriuſque ſciſſuræ profunditatem; deinde ſuper laminam molliorem prope priorem ſciſſuram ſecuriculam impoſui eique deſuper aliud pondus addidi vndecim vnciarum, & tunc comperi ſciſſuram æqualem, aut paulo maiorem à vi incumbentis ponderis factam fuiſſe, quam ictus diſſecuerat. demum eadem ſecuricula impoſita ſuper reliquam duriorem ceream laminam adhibitoque pondere trium librarum, ferè facta eſt ſciſſura æque alta ac ſimplex percuſſio eiuſdem ſecuris trium vnciarum ab eleuatione graduum 45, & quia perſuaſus fueram vim impetus percuſſiui menſurari à pondere cōpreſſiuo eumdem effectum producente, ſcilicet efficientem ſciſſuram æqualem ei, quæ ab ictu facta fuerant deducebam vim ictus ſecuriculæ trium vnciarum, ab eadē altitudine cadentis æquari energiæ ponderis prementis vnciarum quatuordecim, & etiam ponderi vnciarum 38, & hinc deducebam eamdem vim ictus æquari cuilibet ponderi; ſed poſtea re melius penſitata, animaduerti fal-

laciam

Iaciam experimenti, percepique nihil certi ex eo deduci posse.

Quoniam vt dictum est impetus impressus cuilibet corpori debilitari ac tandem extingui potest à resistentia corporum cedentium continuata & successiua retrocessione non sine aliqua reluctantia, & aliunde manifestum est eumdem impetum eiusdem corporis non minus debilitari, extinguique à minima resistentia lanæ flexibilissimæ, quam à maiori resistentia plumbi minus cedẽtis, immo ab isto minus debilitatur idem impetus quam ab illa, licet maiorem scissuram creet, & altius insinuetur in lanam quam in plumbum, propterea quod vehementia percussionis non aliunde prouenit, quam ab impedimento, resistentia, & reluctantia maiori progressum corporis percutientis impediente; igitur ipsamet maior cõsistentia plumbi reddit ictum validiorem, & maioris roboris, at validior percussio eam attritionem, & scissuram efficit, quæ à maiori pondere, non vero à minori produci potest, hinc patet mirum non esse, quod maius pondus adhiberi debeat ad scindendum plumbum quam ad scindendam lanam, vel ceram ad eam profunditatem, quam effecerat ictus eiusdem pusilli percutientis corporis, quapropter energia illius percussionis haud quaquam ęqualis erit ponderibus inæqualibus comprimentibus, cum prædictæ operationes diuersæ ab alia causa pendeant vt dictum est.

Ostenditur quare idem ictus eiusdem corporis eodẽ impetu minorem scissuram efficit in plũbum quam in lanã, & quare maius pondus eamdem scissuram plumbi efficere debet quam in lana

Præterea animaduertendum est, quod quotiescumque applicantur corpora ponderosa imponunturque corporibus mollibus, atque cedentibus, esse omnino impossibile, vt hæc ab illis comprimantur absque motu locali dum corpora mollia cedunt, ac stringuntur eo tempore quo vrgentur ab incumbentibus ponderibus, compri-

Non possunt corpora mollia comprimi ac scindi ab incumbẽtibus põderibus absque motu locali & absque impetu aliquo

muntur ergo corpora mollia, & cedentia non à ponderibus quiescentibus, sed motu locali agitatis: verum cócipi nó potest motus localis absque velocitate seu impetu, nec corpus graue impetu affectũ subiectum corpus comprimere potest absque percusione, igitur reuera corpora mollia quodammodo percutiuntur ab incumbentibus ponderibus, non autem solummodo stringuntur comprimunturque à vi grauitatis quiescentis. hoc posito

PROPOSITIO CXXXVI.

Eadem securicula eadem velocitate efficiet altiorem scisuram in cera quam in plumbum, at adhibitis põderibus supra securim, vt efficiant scissuras prioribus ęquales in ijsdem laminis, necesse est, vt minor scissura plumbi efficiatur à maiori pondere incumbente, & maior scissura cerę efficiatur à minori pondere.

Fig. 105. Tab. 5.

Sint duæ laminæ cedentes, altera plumbea C reliqua vero cerea mollior B, efficiet proculdubio percussio eiusdem securiculæ 3 vnciarum A eadem velocitate D altiorem scissuram E B in cera, & minorem scissuram F C in plumbo, eędemque scissuræ fient ab inæqualibus põderibus incumbentibus, à minori quidem pondere G in ceram & à maiori pondere H in plumbo, impetus vero ponderis ceram scindentis quę sit K mensuratur à profunditate scissuræ in eam factæ, pariterque impetus I põderis plumbum comprimentis mensuratur à minori scissura in ipsũ facta eodem tempore à pondere incumbente H, quapropter percussio quæ efficitur à pondere G in ceram maiori impetu K efficitur & minori impetu I in plumbum à reliquo pondere H.

Et

Et quia duo inæqualia corpora A, & G efficiunt eamdem ſciſſuram in ceram,erunt eorum vires percuſsiuę inter ſe ęquales, proindeque vt moles corporea A ad molem G, ita reciproce erit impetus K ad impetum D, pari ratione corpora A & H eamdem ſciſſuram F C in plumbum efficientia æquales vires percuſsiuas habebũt,ideoque vt corpus H ad A, ita reciproce erit impetus D ad I; quare ex ęqualitate perturbata vt impetus K ad I, ita erit moles corporea, ſeu pondus H ad G, eſt vero impetus K maior quam I, igitur neceſſario pōdus H plumbo incumbens maius erit pondere G: quapropter neceſſe eſt vt minor ſciſſura plumbi FC efficiatur à maiori pondere H, & maior ſciſſura E B ceræ efficiatur à minori pondere incumbente G, & eędem ſciſſurę fient à percuſſione ponderis A velocitate D.

Hinc conſtat,quod impetus D æqualis non eſt ponderi H nec ponderi G, ſed tantummodo vis percuſſiua ipſius A compoſita nimirum ex pondere eius, & ex impetu D ęqualis ſit tum vi percuſſiuæ ipſius H compoſitę ex pondere & impetu eius cum vi percuſſiuæ alterius G,vnde patet ex hoc experiméto haud quaquam deduci poſſe quod vis motiua ipſius A eiuſque impetus D non eſt æqualis, neque ſuperat quodlibet pondus, neque euincitur energiam percuſſionis ipſius A infinitæ facultatis eſſe quod repugnet veritati ſuperius demonſtratæ; ergo fatendum eſt huiuſmodi experimentum fallax omnino eſſe, nec ex eo aliquid certi deduci poſſe. *Deducitur quod ſimplex pondus non eſt ęquale impetui.* *Prop. 119.*

Poſſet hic primus liber augeri, & propagari diſſerendo de quamplurimis alijs rebus à me data opera omiſſis, nempe de centro percuſſionis,& de velocitatibus ab ictu productis, alia vero reſeruantur proprijs locis, & de percuſſionibus corporum fluidorum,præcipuè ignis & ſpirituum *Concluſio totius libri.*

rituum, ſcilicet de energia, & modo quo percutere poſſunt corpora dura, & conſiſtentia, & quibus inſtrumentis mechanicis eorum percuſſiones perficiantur, nec non de tremore animalium. de his enim inferius ſuo loco agemus, cum de vi motiua animalium, eiuſque operatione differemus, cuius gratia priores hoſce libros concinnaui, viſum eſt ergo non longius euagari: ſed conſiſtere in hac generali ſpeculatione, quæ ab alijs ampliari ad libitum poterit, & ſufficiens eſt pro meo inſtituto.

FINIS.

INDEX CAPITVM.

que

INDEX

PROPOSITIONVM.

Si

Si

per

qua-

cutiendo inæqualia corpora gradus æquales velocitatis eis imprimat, ſemper corpus maius ad minus percuſsũ habebit maiorem proportionẽ quam percutientis velocitates habẽt, ſed quo magis corpora percuſſa augentur, eo magis eorum proportio minuitur. pr. 126. 273

Datis duobus corporibus inæqualibus duabuſque velocitatibus, reperire tertium corpus quod data maiori velocitate maius corpus percutiendo ei imprimere poſſit gradũ velocitatis æqualem ei, quæ minori corpori minori data velocitate imprimere valet: oportet autem vt maius corpus ad minus habeat maiorẽ proportionẽ quam maior ad minorem velocitatem. p. 127 pag. 275

Et primo ſi velocitates eiuſdem percutientis proportionales fuerint aggregatis ex percutiente & vno quoque percuſſorum, atque impulſus fiant per directiones æquidiſtantes plano horizontis à quo ęque recedant, proiectiones ſeu tranſitus erunt æquales inter ſe. pr. 128. 276

Si poſtea impetus graduum impreſſorum inæqualibus corporibus ab eodem corpore percutiente fuerint inæquales, excurſiones factæ in plano æquidiſtante horizonti, & æque à plano ſubiecto eleuatę, eamdem proportionem habebunt quam impetus impreſſi. pr. 129. 277

Dato corpore quod duabus datis inæqualibus velocitatibus perpendiculari & media incidentia percutiat impellatquè ſurſum perpendiculariter ad horizontem duo inæqualia corpora, reperire eleuationes eorum. pr. 130. 278

Iiſdem datis ſi proiectiones fiant ſurſum per directiones æque inclinatas ad horizontem, reperire tum ſublimitates ad quas pertingunt corpora percuſſa tum excurſiones horizõtales. pr. 131. 280

In bilancibus adhibere inæquales funiculos vt idem corpus percutiens maiori impetu minime eleuare poſſit minus põdus, at minori impetu percutiendo

INDEX

NOTABILIVM.

 sionis

lis

Quæ-

Quædam Errata ſic corrige.

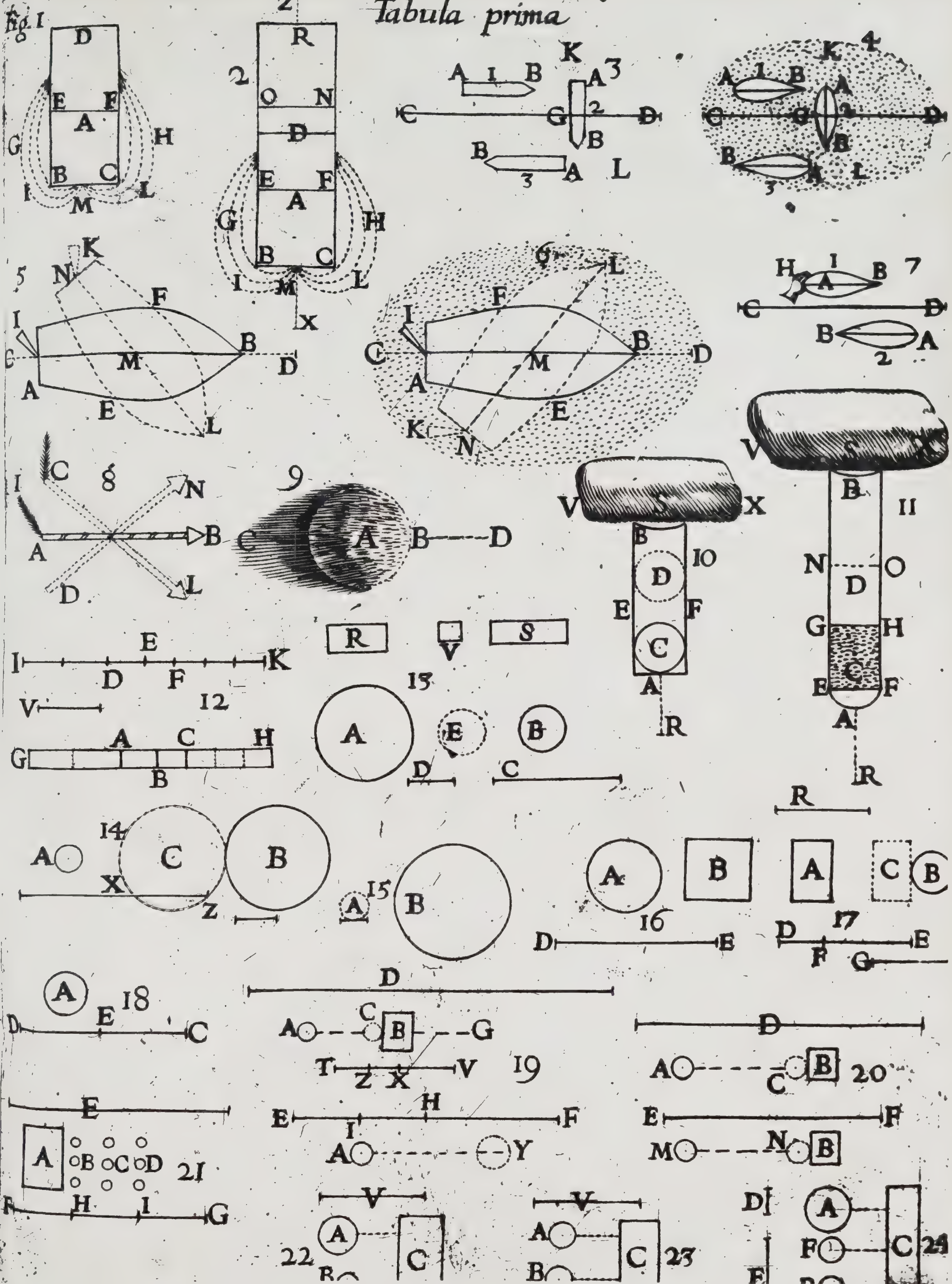
Pag. 17. *verſu* 2. *lege*, fluidi anterioris. p.22 v.9. non obſiſtet. p. 29. v. 13. tranſitum. p. 32. v.6. ferretur. p 37. v. 12. ſumatur virtutis motiuæ D E. p. 43. v. 8. quæ ſupponatur. p. 47. v. 3. reſilitionis p. 57. v. 15. *in margine citetur.* prop. 17. p. 67 v. 2. velocitatis D ad E. p. 71. v. 25. *in marg.* ex propoſ. 12. 13. 14. p. 75. v. 18. C F translato. p. 78. v. 8. *in marg.* prop. 33. p. 82. v. 17. trahens ęqui-diſtanti directione. p. 87. v. 19. (eo quod vſque ad rectum A C E) p. 93. v. 6 energia percuſſionis. p. 94. v. 28 planum diſcedentia. p. 95. v. 15. & diſcedendo. p. 99. v. 12. coextenſam. p. 102. v. 21. diſcedere. p. 103. v. 13. ferretur. p 104. v. 24. quod a ſitu D. p. 109. v. 5. excurſorum A H & A G. p. 113. v. 17. occurrunt in G. p. 138. v. 18. licet iners. p 152. v. 11. procreatum. p. 168. v. 10. e regione p. 169. v. 24. (ſi corpus u.26. minima sũt) 178 v. 24. magneticæ. p. 182. v. 3. nedum. p. 191 v. 15. *deleatur* dũ reliquæ partes vicem conſtringi. p. 194. v. 15. amoueaturque clauus nihilominus. p. 196. v. 13. *in marg.* ideoq́. illa p. 205. v. 13. ſubleuabiturq́. p. 212. v. 16. repetet itus. p. 213. u. 15. per arcum G F. p. 221. u. 1. reciproca multitudinis. p. 275. u. 5. quem. p. 282. u. 13. tolerabiles. p. 285. u. 27. tolerare. p. 295. u. 2. figere p. 298. u. 11. plumbo.

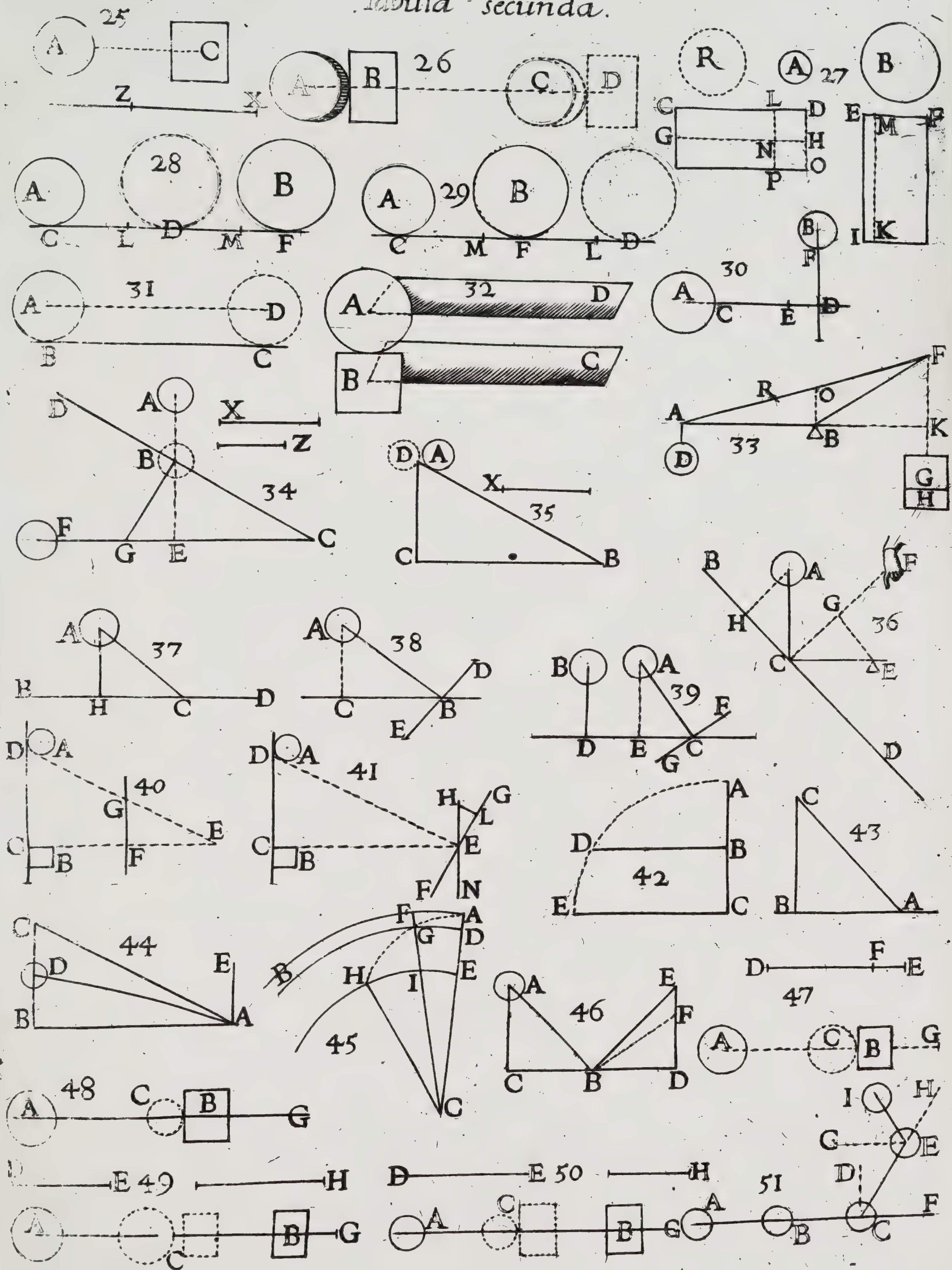
Vidit Ouidius Mont'albanus Phil. M. & I. C. iussu Reuerendissimi Patris Inquisitoris Bononię Physico-mathematicas hasce De Vi Percussionis speculationes Die 9. Aprilis 1667.

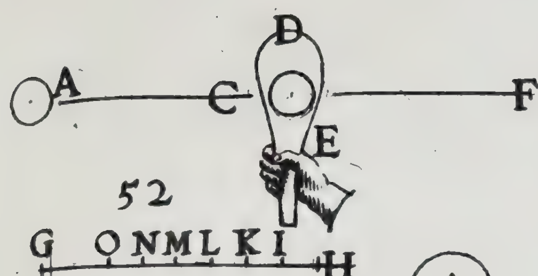
Vidit D. Io. Chrysost. Vicecomes Cleric. Regul. S. Pauli Pęnitentiarius pro Eminentissimo, ac Reuerendissimo D. D. Hieronymo Boncompagno Archiepiscopo, & Princ.

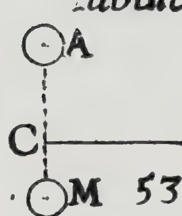
Imprimatur

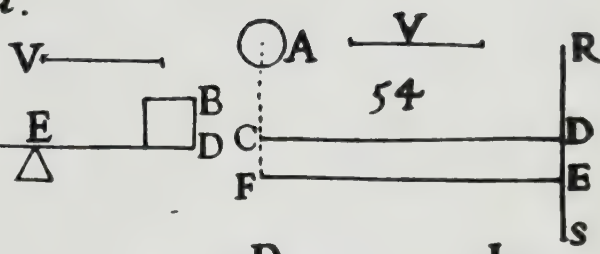
Fr. Io. Vincentius de Paulinis Sac. Theolog. Mag. Inquisit. Gen. Bononię.

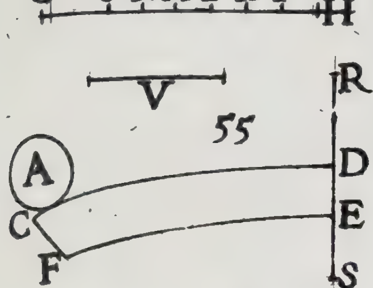

Tabula prima
Fig. 1

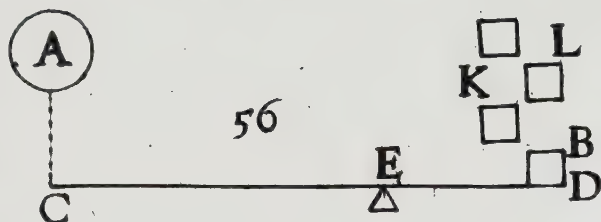

Tabula secunda.
25 A C Z X
26 A B C D
27 R A B C L D G H N O P E M F I K
28 A B C L D M F
29 A B C M F L D
30 A B F C E D
31 A D B C
32 A D B C
33 A R O F B K D G H
34 A D X Z B F G E C
35 D A X C B
36 B A F H G C E D
37 A B H C D
38 A C B D E
39 B A D E C F G
40 D A G E C B F
41 D A H G L C B E F N
42 A D B E C
43 C B A
44 C D E B A
45 F A G D B H I E C
46 A E F C B D
47 D F E A C B G
48 A C B G
49 D E H A C B G
50 D E H A C B G
51 I H G E D A B C F

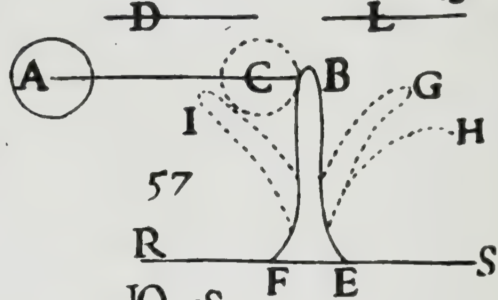

A
C
D
F
E
52
G O N M L K I H

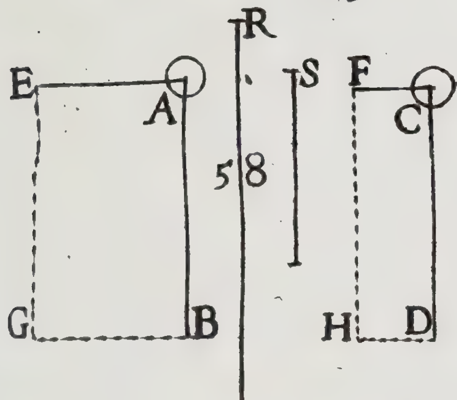

A
C
M
53

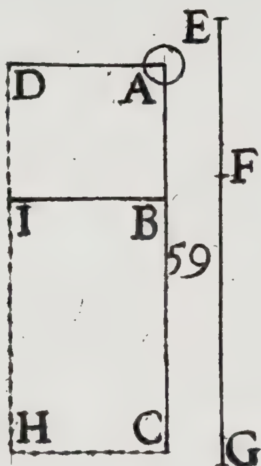

V
E
B
D
A
V
R
54
C
D
F
E
S

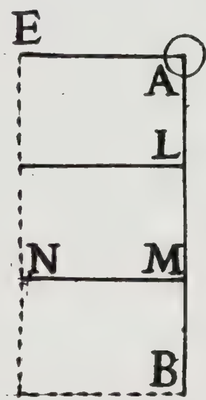

V
R
55
A
D
C
E
F
S

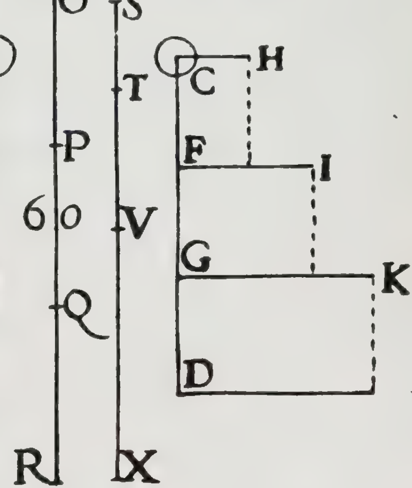

A
56
L
K
E
B
C
D

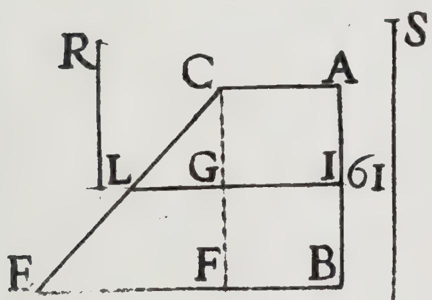

D
L
A
C
B
G
I
H
57
R
F
E
S

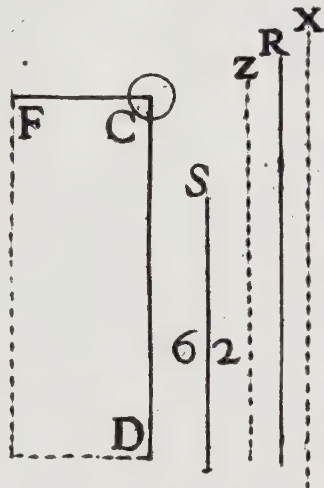

R
E
A
S
F
C
58
G
B
H
D

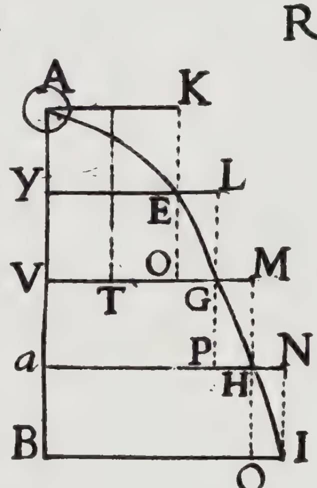

E
D
A
F
I
B
59
H
C
G

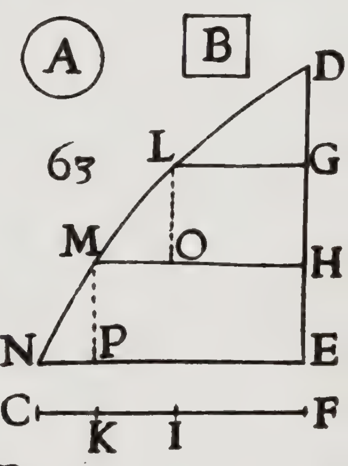

E
A
L
N
M
B

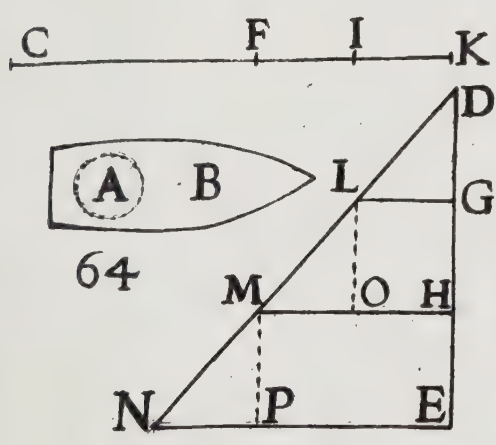

O
S
T
C
H
P
F
I
60
V
G
K
Q
D
R
X

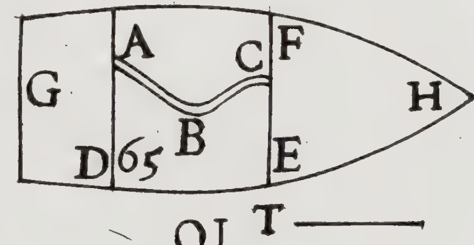

R
C
A
S
L
G
I
61
F
F
B

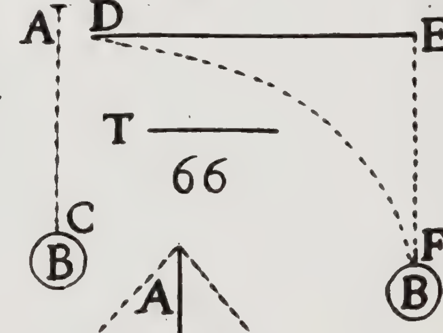

Z
R
F
C
S
62
D

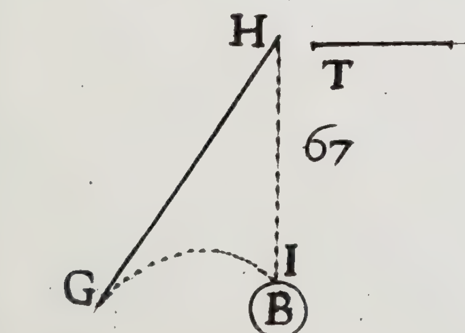

X
A
K
Y
L
E
V
O
M
T
G
a
P
N
H
B
I
Q

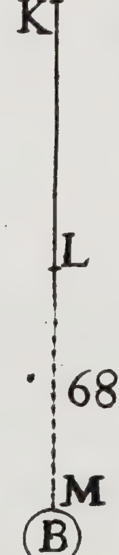

A
B
D
63
L
G
M
O
H
N
P
E
C
K
I
F

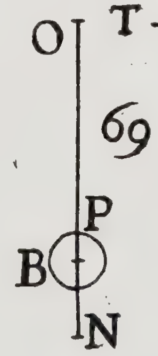

C
F
I
K
D
A
B
L
G
64
M
O
H
N
P
E

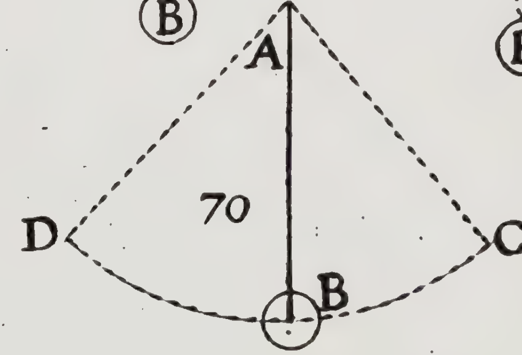

G
A
C
F
H
D
65
B
E


A
D
E
T
66
C
B
F
B

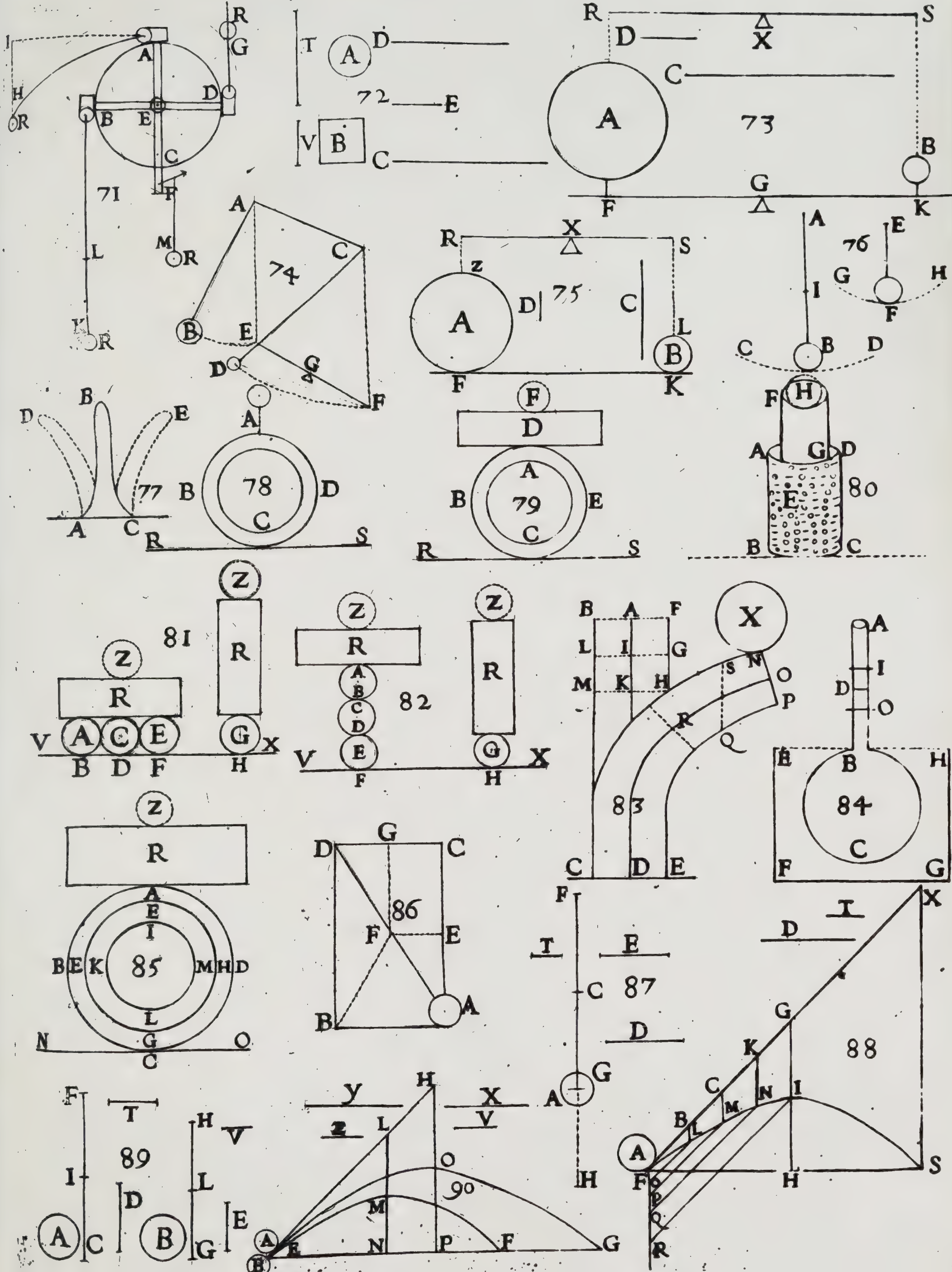

H
T
67
G
I
B

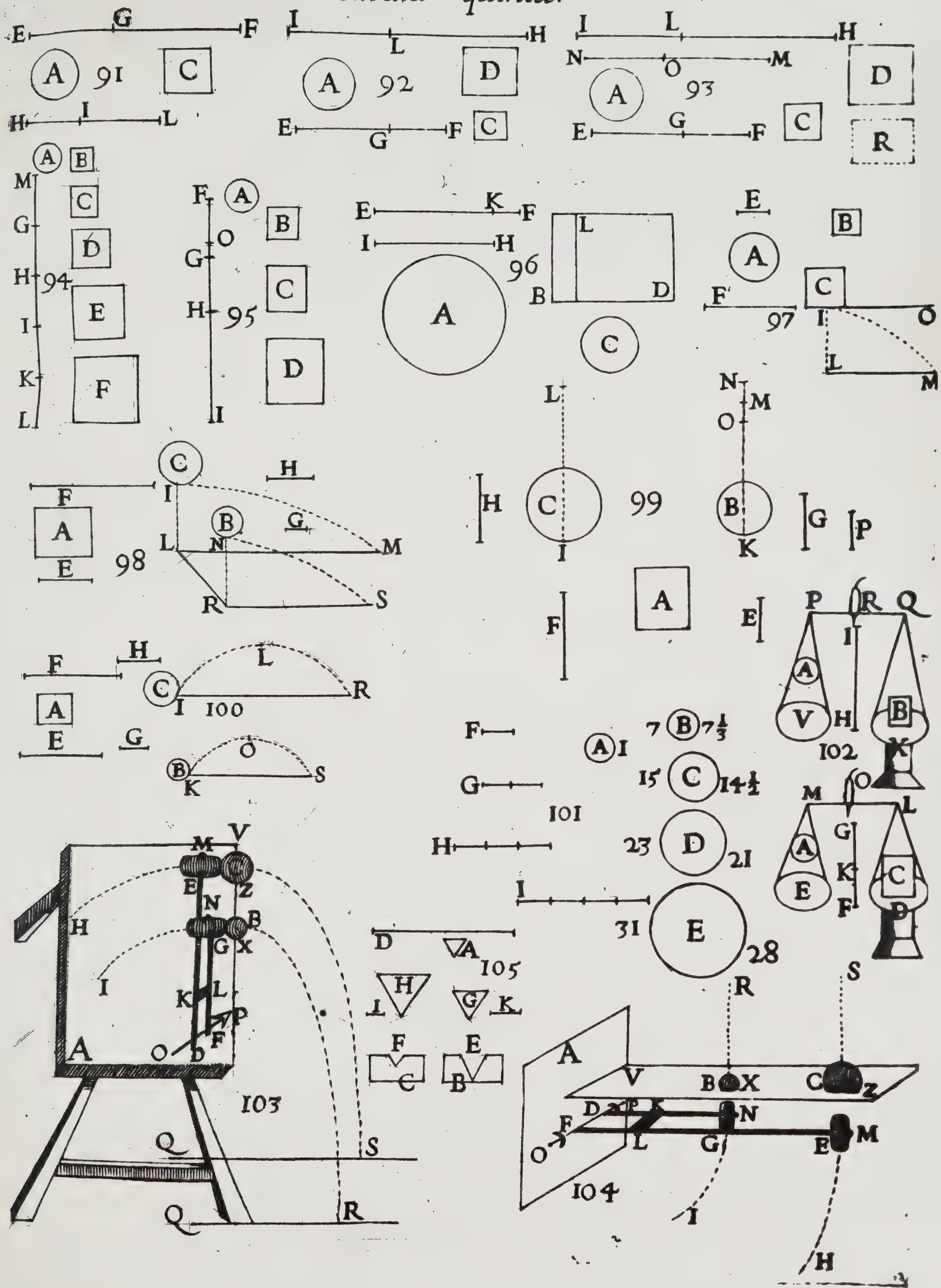

K
L
68
M
B


O
T
69
P
B
N


A
70
D
C
B

Tabula quarta.




91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105

HISTORIA,

ET

METEOROLOGIA

INCENDII ÆTNÆI ANNI
1669.

IO. ALPH. BORELLI.

HISTORIA,
ET
METEOROLOGIA
INCENDII ÆTNÆI ANNI 1669.

IOAN. ALPHONSI
BORELLI
IN ACADEMIA PISANA
Matheseos professoris
accessit.

Responsio ad censuras
REV. P. HONORATI FABRI
contra librum Auctoris De Vi
percussionis.



REGIO IVLIO,

In Officina Dominici Ferri 1670.
Superiorum permissu.

ILLVSTRISSIMO DOMINO

D. CAROLO VIGINTIMILLIO COMITI PRADES, DEPVTATOQ; REGNI SICILIÆ.

IO: ALPHONSVS BORELLVS S. P. D.

SVſpiciendus ſanè mihi maximopere videris, Vir Nobiliſsime, ob Atauis editos Regibus Maiores tuos, qui virtute, & gloria militari longè, latèq; floruerunt; ſed multò magis venerationem mereri ob eorundem in bonas artes ſtudium, & patrocinium, quas & excoluerunt ipſi, & vt alij excolerent effecerunt, literarum omnium præſidium, & dulce decus. etenim armorum, & militiæ laus fortibus viris domeſtica, & penè inſita, literarum, & eruditionis exotica, & veluti aduentitia, neſcio quomodo, ſi quando ijs contingat, commẽdabiliores reddat. Hac autem quis magis conſpicuus, & Illuſtrior, quàm D. Carolus Vigintimillius, qui omnigena eruditione ornatus Mathematicas facultates præci-

pue dilexit, & excoluit; adeo vt nulli labori parcens, aut sumptibus, copiosa organorum astronomicorum supellectile instructus, & idoneis ministris stipatus vniuersa Sicilia peragrata illius Chorographicam descriptionem perfecerit: quam, proh dolor! vna cum elaboratissimis eius operibus calamo exaratis plagiariorum fraus nobis surripuit. Sed reliquos omnes sanè hoc nomine, quàm maximè superat semper mihi deflendus amantissimus mei D. Ioannes Vigintimillius, cuius portentosum ingenium, acre, solersque iudicium, inexhaustæ memoriæ alacritas, ac pertinax studendi labor ad consumatæ Encyclopediæ fastigium euexerunt, fuissetq; suum habitura Picum Mirandularum Sicilia, ni literatissimũ virum, &, quod mireris, Autodidactum dura, & acerba nimis fata in ætatis flore sustulissent. Silentio tamen prætereundus non est Excellentissimus D. Franciscus germanus tuus, Princeps Belmontij, qui non contentus geometrica institutione, quàm à me olim acceperat, ad reliquas scientias ita animum applicuit, vt illustrioribus etiam virtutibus exornaret: cuius ad exemplum Tu quoque, Vir egregiè, liberales disciplinas hausisse gloriaris ex solidæ, & ornatæ eruditionis fonte Francisco Ant. Aretio nobili Siracusano. Iam verò literatorum patrocinij, quod est tuæ gentis peculiare decus, præclarum sanè specimen dedit Simeonis Ieracij Marchionis munificentia erga Franciscum Maurolycum. Bone Deus, qualem virum! illum certè, qui mathema-

ticas

ticas disciplinas penè deperditas, ac barbarie squallidas reuocauit, expoliuit huius beneuolentia fotus, huius liberalitate ditatus: ob quod Mecœnati optimo gratias habet immortales literaria Respublica. Interim ego exemplo moueor, & sicut magnus ille Maurolycus lucubrationes suas maioribus tuis dicauit, ita ego opusculum hoc meum, in quo Aetnæi Incendij Meteorologiam trado, tibi, Vir Illustrissime, nuncupo, gratum fortassè ob in te mei obseruantiæ vetustatem, & non iniucundum ob methodi nouitatem. Vale. Messana Calendis Decemb. 1670.

PRO-

PROŒMIVM
AD LECTOREM.

ÆTnæ Siciliæ Montis proceritate,& incendijs celeberrimi,licet ipſe omni æuo terrorem, & admirationem ſui mortalibus attulerit, nemo, quod ſciam, veram Hiſtoriam, aut exactam Meteorologiam incendiorum eius protulit, cum è contrà accuratiſſimè minima quæque philoſophi curarint, atque diligentiſſimè expoſuerint. Tantæ igitur rei ſyntagma hactenus deſideratum pro viribus exponere decreueram ſuo loco, & tempore,nè meorum laborum editionis ordinem perturbarem. At non potui petitionibus plurimorum inſignium virorum non obtemperare, & præcipuè Sereniſs. & Reuerendiſs. Cardinalis Medicci,qui cum proximum incendium Ætnæ vndique fama circumferret, primus ſuis humaniſſimis literis iuſſit, vt ſcientiam naturalem promouere pro viribus ſatagerem, edendo Hiſtoriam, & Meteorologiam huius conflagrationis iuxtà præſcriptum ſocietatis, ſeu Academiæ experimentalis Mediceæ, cuius Inter ſocios me recenſere olim dignatus fuerat. Id ipſum Clariſſimus Dominus Henricus Holdenburgh Regiæ Anglicanæ ſocietatis experimentalis Secretarius ſuo, & illius nomine à me petijt.

Sed quæ tantis viris pollicitus fueram non potuiſſem, neque cito, neque exactè præſtare, niſi Sophiæ, & mei amantiſſimus Dom. Iacobus Ruffus Francauillæ Vicecomes nonnulla; quę ad obſeruationes, & experimenta conficienda requirebantur, munificentiſſimè ſuppeditaſſet. Huic ſanè Illuſtriſſimo viro, ſi quid fortè in hoc opuſculo non omninò contemnendum reperies, humaniſſime Lector, gratiæ referendæ erunt. Vale.

INDEX

INDEX CAPITVM.

Cap.

HISTO-

HISTORIA, ET METEOROLOGIA INCENDII ÆTNÆI Anni 1669.

De Aetnæ Montis Topographia. Caput I.



NTER Pelorum, & Pachinum Siciliæ promontoria in littore Orientali eleuatur immensæ magnitudinis Mons, solitarius, conica fermè figura assurgens, cuius basis ambitus producitur vltra centum milliaria ab vrbe Catana per Acim, Naxum, per littus Taurominitanum, per Tissam, per centum Ripas, Adranum, & Inessam. Altitudo eius accliuis è littore Catanensi vsque ad summitatem 30. ferè milliaria æquat, sed à littore Tauromenitano 20. milliaria continet. Regionis latitudo est grad. 37. cum 40. min. longitudo grad. 38. & 21. min.

Diuiditur Montana superficies in tres Regiones infimam, mediam, & sublimem: Illa vndique incolitur plurimis Pagis, Vicis, Oppidisque, irrigaturque ab innumeris fontibus, & ab insignibus flu-

minibus Symetho, Amena, Aci, Asineo, & Onobala; gaudetque admirabili soli fertilitate, licèt passim occurrant salebrosæ aliquæ partes olim à Montis voraginibus eiectæ, quæ tamẽ terræ fertilitatem non impediunt, immò summoperè adaugent, ijs præcipuè in locis, vbi attritis saxeis molibus, & superinducta terra à pluuijs mirè virescit, atq; amœna est, vbique vinetis, oleis, alijsque arboribus fructiferis abbundans; extenditurq; vndique à montis radicibus versus summitatem milliarijs duodecim.

Proxima Regio Syluosa, & in parte australi initium sumit à Cœnobio Sancti Nicolai de Renis, producíturq; versus summitatem decem milliarijs; in ea, vt plurimum, visuntur lapides nigri, horridi inter annosas Quercus, Fagos, & tandem Pinos Abietesque.

Postrema, & altissima Aetnæ regio nuda omninò salebrosa, & arenis horrida subsequitur, quæ per 6. & 8. & plura milliaria vsque ad supremum cacumen ascendit, & tandem desint in Montem valdè accliuem, sed discissum ad instar pyramidis, vel coni dissecti plano parallelo basi, qui vulgò vocabatur, Pileus, in cuius summitate aderat vasta vorago, quam Veteres Craterem Aetnæum appellabãt, ex quo frequenter fumi, & aliquando flammæ vomuntur.

Extant Præterea nè dũ in summitate Aetnæ, sed

etiam in eius dorſo,ſeu ambitu aliæ vetuſtæ voragines iam extinctæ, & obturatæ, ex quibus præteritis ſæculis fumi,ignes,arenæ prodierũt,& atra illa materia ſaxea arenoſa vitrificata, quę dum fluida erat ad inſtar metalli fuſi egrediebatur, & modo ſaxeas moles aceruatas componit, quã Glareã ſeu Sciarã appellãt: ſuntq; prædictæ voragines duplicis generis,alię enim in dorſo decliui mõtis apertę, aliæ cãpeſtres è locis infimis ſurſum vt putei exurgunt; illæ vt plurimum ingentia antra habent teſtudinata ex nigris molibus ſaxeis conformata,& per cuniculos inæqualibus itineribus Montem penetrantia; quorum nonnulli ad centeſimum vſque paſſum permeari abſque incommodo poſſunt. Campeſtres verò voragines habent ferè omnes peculiarẽ monticulum ad inſtar verrucæ in animalis cute exporrectæ, ſuntque prædicti colles valdè accliues, habentq; figuram coni acutianguli plano parallelo baſi diſſecti, & in ſummitate cuiuslibet eorum ſinuoſa cauitas reperitur, à qua olim flammæ, arenæ, & glareæ exierunt. Diameter baſis cuiuslibet monticuli milliaria 2. rarò ſuperat; altitudo verò cuiuslibet eorum infra trecenteſimum paſſum aſſurgit; Geneſis horum collium experientia docẽte talis eſſe ſolet;ingenti Montis commotione,& ſtrepitu ſcinditur, laceraturque planum campeſtre, ac efficitur vorago,quę in altum euomit lapideas mo-

les, ex quibus interna, & vt ita dicam, ossea pars collis efformatur; quæ postea ab eiectis arenis cooperta monticulum rotundum complet, & aduenientibus pluuijs successu temporis, ne dum fruges, sed etiam virentes arbores, & vineta producit.

Facies vniuersa Aetnæ nigra, aspera, salebrosa, & glareis, arenisque vndique obruta est, & ijs in locis vbi profundæ valles excauantur à torrẽtibus, & fluminibus, aut ab vndis marinis apparent tres, aut quatuor, vel quinque strata lapidea ad inuicem super posita, inter quæ solum frugiferæ terræ, seu arenæ intercipitur; saxa illa spumam ferri repræsentant, quæ diuersis temporibus è voraginibus in montis dorso apertis effluxerunt.

Fontes frequentissimi in Ætnæ dorso exurgunt, immò flumina ingentia superius enumerata; genita forsan, vel aucta à liquescentibus niuibus perpetuò summitatem montis occupantibus, quod satis constat ex eo, quod æstate non imminuuntur, nec decrescunt illi fontes, vt alibi contingit, sed multoties maiori copia defluunt.

Adsunt præterea non pauci fontes, qui caliditate, & sapore sulphuream, nitrosam, & bituminosam naturam satis ostendunt; talis est fons in agro Catanẽsi à Fazello, & Carrera memoratus; Et alius in agro Francauillæ, qui ne dũ odorem sulphureum exhalat; sed etiã emittit veluti Flores candidos, qui

vim

vim purgantem,& laxatiuam habent. Prçterea passim reperiuntur terræ vitriolatæ, & bituminosæ, præcipuè in Oppido Castrileonis lapilli aliqui nigerrimi, læuigatis facieculis ad instar gemmarum, qui super prunas fœtorem terebinthinum emittũt.

Ex parte vero Meridionali in campo piorum fratrum adest lacus Paliciorum, vbi bitumen, seu Naphtia abunde nascitur.

De habitationibus, & fertilitate maxima montis Aetnæ nil omninò superaddam cũ passim apud authores omnium ætatum decantata sit vbertas huius Regionis.

De Aetnæ Altitudine Superante Atmosphæræ sublimitatem.

Caput II.

PErtinet præterea ad Ætnæ montis topographiam eius insignis, & portentosa eminentia, quæ superat omnium Siciliæ montium altitudines. Hæc, inquam, Mathematici magni nominis vltra 6. milliare eleuari perpendiculariter supra maris superficiem ostenderunt ex hoc phænomeno, Constat enim in alto Mari à ducentesimo milliari nautas verticem Aetnæ prospicere: quia verò alijs coniecturis, & certioribus obseruationibus patet valdè depressam esse Aetnæ altitudinem, non enim

ele-

eleuari poſſe videtur perpendiculariter ſupra maris ſuperficiem vltra tria millaria: Igitur ſi in hoc negotio aeris refractio non intercederet, proculdubio è tanta diſtantia 200. milliariorum apex montis à nautis conſpici non poſſet: quare non videtur adeo abſurda Keppleri ſententia, vt nonnulli putant, cum ait Atmoſphæram, ſeu aeris craſſioris regionem, quæ ad inſtar Oceani vndiq; ambit Maris, & Terræ ſuperficiem non eleuari vltra 2. milliaria, & proinde cacumen Ætnæ eminebit ſupra Aeris craſſioris ſuperficiem; quod magis confirmatur hac experientia ab omnibus adnotata. Mane ante Solis exortum in crepuſculi claritate, hi qui in ſummo Aetnæ vertice peruenerũt Siciliam vniuerſam, eiuſque Vrbes, atque Oppida, tàm clarè, & diſtinctè contemplari, & conſpicere poſſunt, vt videantur penè manibus ea poſſe contrectari, appareantque ſuſpenſa, eleuata, & viſui propinqua, ſicuti videmus lapillos in fundo piſcinæ iacentes ſuperficiei aquæ proximiores repreſentari ob radiorum refractionem; præterea interualla licet remotiſſima, vt ſunt Oppida propè Neapolim poſita, atq; Inſulæ adiacentes, vt ſunt Aoliæ, & Melita valdè diminuta eſſe videntur, & hoc teſtantur oculati teſtes doctrina conſpicui Fazellus, Philotheus, Bembus, Carrera, & alij innumeri, & nos quoque anno 1637. vidimus.

Hoc

Hoc phenomenon haudquaquam ſaluari mihi poſſe videtur cum doctrina vulgari refractionum: Si enim Atmoſphæræ ſuperficies circa Aetnã concentrica eſſet ſuperficiei Maris, tunc radij viſuales à cacumine Aetnæ extenſi non interciperent ampliorem ſuperficiem 3. gradibus, quæ proinde ſuperficies ſphærica non valdè à plana differret, & ideò inſignes refractiones ſuperius expoſitas producere non poſſet; oporteret ergo vt ſuperficiem euidentem & inſignem curuitatem habentem prædicti radij viſuales comprehenderent, ad hoc vt radij refracti multo magis ad inuicem accederent, & maiori incremento refringerētur. Hoc autem præclarè fieri poſſet, ſi aëris refractiui Aetnei ſuperficies figuram Montis conuexam emularet, vt nimirũ efficeret circa montem cruſtam, ſeu lanuginẽ quãdam: quod aliundè non videtur impoſſibile ſi aër ille craſſus, & refractiuus componeretur ex effluuio quodam vaporoſo continenter emiſſo, ſiue tranſpirato è viſceribus eiuſdem montis. Et in tali caſu prædicta ſuperficies non ſemper eandem curuitatem, neque eandem craſſitiem retineret, eò quod exhalationum effluuium non ſemper eadem copia, & eadem conſiſtentia emittitur. Sed ne diutius in hoc immoremur, redeo ad inſtitutum.

Certum eſt ne dum aëream regionem ſummitatis Ætnæ à gradu intenſo frigoris perpetuò occupari,

pari, cum adhuc tempore æſtiuo niues in ſupremis illis locis decidant,& perſeuerent; ſed etiam aër ille valdè ſyncerus,& à ſordibus defecatus apparet, ſi comparetur cum aëre ſubiecto ſuperficiei Siciliȩ, & mari adiacenti ſuperpoſito. Et hic animaduertendum cenſeo aërem illum montanum nil prorſus reſpirationi officere,atque impedire;nec verum eſſe id, quod aliqui Hiſtorici, ac Philoſophi teſtantur, nauſeas, & vomitus à rariſſimo aëre montano excitari, æquè enim benè reſpiratio in cacumine Ætnæ abſoluitur, ac in locis ſubiectis campeſtribus;ſiue hoc contingat ex aëris natura elaſtica,quȩ æquè retinetur in ſublimi, quàm in infima aëris regione; & craſſities, & denſitas maior ſubiecti aëris refractiones efficientis pendeat ex commiſtione particularum aquæ, & terræ diſſeminatarum intra ſpatia ſpirarum aëris,ſiue ab alia cauſa hoc dependeat, certum tamen eſt nauſeas, & vomitus ibi non produci,cum tamen dubitandum non ſit ſubiectum aërem eſſe diaphanum denſius forſan ob admiſtionem aquearum particularum, à quibus imbuitur aër contiguus terræ, & mari, Sed de his hactenus.

Breuis Hiſtoria Priſcorum Incendiorum Aetnæ.
Caput III.

LIcet ferè omnes Authores vno ore incendia, & ignes in Ætna omni æuo perſeueraſſe pronun-

nuncient, atque ſtatis temporibus eieciſſe torrentes igneos, & liquefacta ſaxa, nihilominus apud Hiſtoricos nulla antiquior huius mentio habetur, quàm ſit illa, quæ à Diodoro lib. 5. affertnr his verbis: *Ac primo quidem vniuerſam Inſulam incolebant Sicani, & ex terræ cultu victum ſibi comparabant. Poſtea verò quàm plurimis in locis flammas Aetna exhalare cæpit, multumque ignis in vicinam regionem effunderetur, tellus ad tractum haud modicum vaſtabatur; eumque ad complures annos per regionem incendium graſſaretur, Incolæ ſubacti metu deſertis Orientalibus Inſulæ partibus in occidẽtales tranſmigarunt. Poſt multas denique ætates Siculorum gens ex Italia cum vniuerſis familijs in Siciliam tranſgreſſa relictum à Sicanis agrum occupauit:* Et hæ antiquiſſimæ conflagrationes ſolummodò habentur illis priſcis temporibus, quingentis nempè annis ante bellum Troianum, vbi neq; aſſeritur antea ignes, aut eructiones antiquiores extitiſſe: nec ſimiliter in ſubſequẽtibus ſæculis vſque ad Græcorum aduentum in Siciliam memorantur aliæ cõflagrationes, vt ex Thucidide lib. 3. deducitur: ait enim *per idem ver profluuiũ ignis ex Aetna monte omnium Siciliæ maximo emanauit, quemadmodum alias, & aliquantulum agri Catanenſium vaſtauit ſub ipſo Aetna incolentium. Fertur autem profluuium hoc quinquageſimo anno à ſuperiore emanaſſe; omni verò numero ter exijſſe, ex quo Siciliam*

Græci incolere cæperunt. Cum verò Græci in Siciliam ingressi fuerint anno primo vndecimæ olimpadis, constat sæculis præcedentibus vsque ad ætatem Sicanorum, vel Ætnam non conflagrasse, vel ob barbariem, & ruditatem temporum incendia relata non fuisse. Reliqua verò incendia, quæ subsequentibus sæculis acciderunt vigẽte imperio Romano, passim apud Authores recẽsentur, quę numero 80. vel 100. memorantur; & hæc adeo strictim, & confusè ab Historicis enarrãtur, vt nil prorsus ad philosophicum propositum conferre videantur; vnde cogimur ex incendijs huius, & præcedentis sæculi exactè obseruatis philosophicam historiam desumere.

Sed prius superuacuum non erit reijcere falsas quasdam sententias, vel saltem earum incertitudinem innuere. Non desunt qui ignem Aetnęum Mũdo coetaneum ponant, semperque igneos illos torrentes eructasse, quod quidem confirmare nitũtur, ex eo quod Vrbs Catana vetustissima asseritur, nec desunt qui propè tempora diluuij vniuersalis eius originem extendant; quia vero solum Vrbis Catanensis saxeis illis molibus ab Ætna eructatis omnibus in locis abundat, præcipuè in locis subterraneis, dum putei excauantur, hinc colligunt priscis illis temporibus ante diluuium materiam illam eructatam à voraginibus Ætnæ fuisse; & profecto ne-

dum

dum ſolum Vrbis Catanæ, ſed vniuerſa planities littoralis per Acim vſque ad Tauromenium cõſtat ex ſtratis lapideis nigris olim ab Aetna eructatis, quæ infra maris libellam ſituantur, & inter ſtrata prędicta ſaxoſa interponitur terra fragilis,&cretacea,vnde cõſtat quod olim vniuerſa illa plaga litoralis à mari occupabatur,& poſtea ab ignita materia Ætnea repleta,ſucceſſu temporis cooperta fuit ab arenis minutioribus,&denuò ſequentibus ſęculis noua glarea ignita priori ſuperpoſita ſecundum ſtratum lapideũ effeciſſe, & poſtmodũ hæc denuò à ſubtili arenoſa terra cooperta, & deinde inducta noua materia ignita,tandem repleta maris profunditate creatam fuiſſe vniuersã illam litoralem planitiem, quæ modo partim in Vrbe habitatur, partim vero colitur. Et hoc confirmatur ex eo, quod Portus Vliſſis à Virgilio memoratus adeo repletus ſit, vt hallucinatum Virgiliũ fuiſſe plurimi Authores credant; & tamen Catanenſes aiunt euidentiſſimis ſignis conſtare portum ingentem, capacemq; ijs in locis extitiſſe, quod euincitur ex anulis ferreis quibuſdam ibidem repertis, in quibus Naues alligabantur,qui anuli reperti fuere ſexto milliari à litore Logninæ diſtantes: veriſſimum ergo eſt vniuerſam faciem Ætnæ vſque ad litus maris conſtare ex ruderibus lapideis à monte eiectis dum feruidè, & in forma fluuida per campos excurrebat; ſed an

tantam antiquitatē incendia habeant, vt ſint mundo coeua affirmare non auderem.

De Nuperis Aetnæ Incendijs.
Caput IV.

SVbſequuntur iam hiſtoriæ magis occuratæ, & maiori diligentia conſcriptę, quàm priſcis tēporibus (præcipuè dum barbaries vigebat) fieri potuit: Prima habetur deſcripta à Philotheo in ſua Ætnæ Topographia *anno ſalutis* 1536. *x. kal. Martij Faſtigium ſupremum Aetnæ ad duo millia paſſuum depreſſum corruit præcedēte horrendo terremotu, formidoloſis tonitruis; Poſtea nocte ſequenti ingens, ſed atra, & ſubrubra viſa eſt inſurgere nubes in aërem tendens extemploque ex Aetna vidimus inſurgere flammas, ingenteſque illarum globos per aërem volantes: Sed cum centeſimus plane eſſet annus elapſus, quo Aetnæa viſa non fuerant incendia, nec qui viderant tunc in humanis ageret, atque maioribus Aetnæ incendia ſcribentibus minimè crederetur, interea Aetna flammas, & liquefacta ſaxa euomente nocte tranſacta, quæ flammas ſua tenebrarum denſitate ardentiores mortalibus oſtentauerat, viſus eſt iuxta Aetnam aër longa, atraque caligine, ac ſuburenti, velut ex camino exilienti non intermiſſa vaporum exhalatione per longum tractum adauctus piceo fumo, campique cinere referti, durante per Ciuitatem*

inte-

intereà, & finitima oppida, pagósque Aetneos terremotu non modici terroris: primo itaque incendij huiusce fragore in montis vertice duo sunt aperti crateres, quorũ alter & si antea altiorem supra se haberet tumulum, depressior tamen nunc videtur. Hinc, ait, exijsse flumen ignitum materiam fluidam saxeam per loca decliuia deferẽs per hortos Cœnobij S. Nicolai de Arenis, per pagum Monpilieri, & Nicolosi, quem prorsus deleuit, & inde ceu ferri spuma concreta, & in saxa conuersa per decliuia descendens arbores conflagrabat.

Post hanc insignem conflagrationem ignis Aetnæ omnino extingui visus est, cum per triginta annos sequentes Aetnam, neque fumum, neque flammas à supremo cratere emisisset, vsque ad annum 1603. quando Aetna iterum conflagrauit, & hoc incendium maximum fuisse refert Carrera testis oculatus, quod perdurauit vsque ad annum 1636. & primo apparuit in supremo vertice, seu cratere Montis ampla, & in longum extensa fax, & simul horrendas concussiones terræ, & mugitus efficiebat, & hoc perseuerauit ab anno 1603. vsque ad 1607. (forsam vt Carrera suspicatur, quia materia fluida ob sui grauitatem non poterat vsque ad os supremum eleuari.) Tandẽ è supremo latere montis emisit ardens flumen consuætæ materiæ vitrificatæ versus Orientem, impleuitque stagnum, vbi

vbi aquæ è niuibus colligebantur, & tunc animaduersum est, quod saxa è voragine eructata fornicē quemdam è molibus ingentibus construxerant, & paulò post eundem fornicem eiecit rapidus ignis violenter lacerando parietes, & claustra prius fabrefacta, & sic in parte occidentali ampla fenestra patefacta materiam fluidam emisit versus Adranum, perseuerauitque prædictum incendium vsque ad annum 1610. quando duæ nouæ voragines in dorso pariter Occidentali apertæ sunt è quibus effluxit materia ignita per quinque milliaria. Deinde anno 1614. noua vorago supra Oppidum Tysſæ, seu Randatij aperta est, è qua effluxit pariter materia ignita cursu tam lento, & torpido, vt intra decem annos, quibus perpetuò effluxit, duo tãtum milliaria pertransierit. Postea in fine anni 1634. denuò post terremotus, & tonitrua nouam voraginem aperuit in facie Montis Meridionali supra Serram pizzutam à supremo vertice Aetnæ distantem nouem milliarijs, & ab ea exijt immensa copia tetri, & lapidei fluoris super niues excurrentis: post aliquot dies noua vorago Orientalior apparuit duobus milliaribus à priore distans, è qua solummodo fumosæ exhalationes exierunt, interim fluor ignitus per decliuia montis excurrebat, vsque ad nonum milliare, & hoc perseuerauit vsque ad initium anni sequentis 1635. & tunc animaduersum est

eſt ſuperiorem Aetnæ craterem primum fumoſas exhalationes eructaſſe, quod hactenus obſeruari non poterat: Et hic Hiſtoricus non plenè declarat quot annis, & menſibus præciſè crater ſupremus fumos non euomuit, quod operæ prætium erat exponere; puto tamẽ hoc contingiſſe ab anno 1614. vſque ad 1635. quod ex eiuſdem authoris narratione deduci poſſe videtur. Refert poſtea Idem Author quod Ianuario eiuſdem anni 1635. in latere Montis, quod vocatur del Piraino, in planitie quadam poſt ingentem ſonitum, terra abſorta profundam voraginem creauit ambitus quadraginta paſſuum, quæ poſtea ab adueniente fluore ignito denuò repleta eſt. Paulò poſt tertio milliari à noua voragine verſus Orientẽ apparuit ſciſſura terræ, ex qua ignita exhalatio grauis fœtoris ægrediebatur, & paulò poſt ſub colle Aquilæ, denuo plana terræ ſuperficies ambitus octuaginta paſſuum abſorta eſt, fædauitque aërem grandi copia pulueris ad inſtar nebulæ. In fine huius anni dum torrens ignitus per campos ferebatur, tunc noua vorago forſan ab arena, & ſaxis obturata, ne quaquam ignes, aut fumos efflabat, cum è contra ſupremus Aetnæ crater abſque intermiſſione fumos emitteret, & hoc perdurauit per Ianuarium, & Februarium anni ſequentis 1636.

Et hæc ab alijs accepimus, referam modo ea, quæ

quæ acciderunt anno præterito 1669. (dum in altissimo Aetnæ Orificio, seu cratere nulla fumi, aut flammarum eiectio præter consuetam apparuisset, & in hoc statu quietis perseuerasset vsque ad diem 25. Martij) visus est die 8. Martij hora vna ante solis occasum primo in Oppido Pidaræ, & in alijs locis propinquis aër subobscurus, & fuscus, vt contingit in Eclipsibus solaribus non totalibus; paulò post occasum solis inceperunt terremotus satis frequentes, sed ab initio debiles, qui successiuè maiori vi terram concutiebant vsque ad diem XI. eiusdem mensis, sed tales terræ concussiones non æquè percipiebãtur in omnibus proximis oppidulis, maximè omnium excutiebatur oppidulum Nicolosi, cuius habitatores non poterant stantes persistere tanta vi concutiebantur, quousq; hora meridiana domus, & ædificia eiusdẽ loci prorsus deijcerẽtur, explanarenturque: Mirandum etiam spectaculum sese obtulit mane eiusdem diei XI. aperta est enim ingens, & prolixa terræ scissura ingenti sonitu, ac eiulatu, cuius longitudo duodecim millia passus ferè æquabat, latitudo vero inæqualis quinque, vel sex pedes non superabat, extendebaturque itinere aliquantulum tortuoso, sed à meridie versus Septentrionem, ascendebatque à planitie S. Leonis, (vulgò, San Lio) versus supremum craterem vsque ad planitiem collis, vulgò dicti Monte formento;

distat-

diſtatque prædictus terminus à cratere ſupremo mille paſſus, eiuſque oppoſitus terminus, & infimus ab Vrbe Catana XII. milliaria; profunditatem prędictæ ſciſſuræ ingentem eſſe oportuit, proiectis enim paruis lapidibus ex ſonitu egrè, aut malè percepto quanta fuerit aſſequi nemo potuit: Præterea eodem mane duobus horis ante ſolis exortum apparuit illuſtris ſplendor ſupra eamdem ſciſſuram in eadem planitie S. Leonis, forſan ex eo quod tunc temporis exhalationes ignitæ grandi copia ab eadem ſciſſura in aërem euolarunt. Poſtea hora XI. eiuſdem diei poſt frequentes, & ingentes terremotus, & concuſſiones diſciſſa, & rupta montis cute vorago adaperta eſt in planitie ſalebroſa infra collem, quem vocant, *della Nocilla*, ex quo globi ingentes fumoſi primo exierunt abſque igne, cinere, & lapidibus; ſed magnis tonitruis, vlulatibus, fragoribus, & terremotibus; & quod notatu dignum eſt huiuſmodi vorago facta fuit præcisè in eadem directione, ſeù ſub eodem meridiano extenſo per prælongam illam montis ſciſſuram vſque ad ſupremum craterem. Poſt ſemi horã ſecunda vorago meridionalior aperta eſt ducenteſimo paſſu à priore remota, ex qua pariter fumi ingentes iiſdem horridis tonitruis egrediebantur, eratque ſimiliter hęc ſecunda vorago in eadẽ directione cum prędenti voragine, & ſciſſura, ſcilicet ſub eodẽ meri-

diano; deinde vſq; ad ſolis occaſum quatuor aliæ voragines verſus meridiem apertæ ſunt, & omnes in eadem directione, ſeu ſub eodem meridiano vltra collem, la Fuſara, nuncupatum, cum ijſdem circumſtantijs ſuperius expoſitis. Paulò poſt ſolis occaſum eiuſdem diei infra prædictum collem, tandem diſciſſo ſolo omnium ampliſſima vorago aperta eſt, quæ mille paſſus à prima voragine diſtabat; ſemper tamen ſub eodem meridiano, hæc ſubito poſt immanes fumi globos, horridis tonitruis, & telluris concuſſionibus propulit ignitos lapides ad inſignem altitudinem, qui poſtea huc illuc decidentes feruorem priſtinum adeo retinebant, vt ab aridis lignis cõtrectati flammas excitarent. Eadem nocte ingens effluuium liquidorum ſaxorum hæc poſtrema vorago euomere incepit, qui fluores poſtea ad aëris conſpectum ſaxeam duritiem colorẽ tetrum, & nigricantẽ ad inſtar ſpumæ ferri acquirendo, glaream illã efformabant ex diuerſis lapidibus, quã *Sciaram* vocant. Latitudo prædicti fluminis duo milliaria fere occupabat, quæ directo curſu tendebat verſus meridiem, perueni tque ad radicem Septentrionalem Collis Mõpilieri, qui 1500. paſſus à noua ampliorique voragine diſtat. Hinc obliquo curſu verſus Occidentem fluxit, & plurimas rurales, ædes, & vicos concuſſit atque deiecit in loco, *la Guardia* dicto, qui

transuer-

transuersè semimilliare distat à Mompilieri.

Mane diei 12. denuo cursum versus meridiem direxit, peruenitque ignitum profluuium ad Oppidum Malpasso, quod ab 8000. hominibus incolebatur, & spatio 20. horarum ab ignito illo flumine, & ab eiusdem saxis concretis totum repletum, obrutumque fuit, huius loci distantia à iam dicta ampla voragine à septentrione ad Meridiem extensa duo fere milliaria æquabat.

Vespere eiusdem diei pars prædicti fluminis nouum bachium effecit, & plurimos alios vicos, & rurales domos vastauit, & euertit: eadem die propè occasum Solis in eadem planitie septem alia orificia nouam illam amplam voraginem ambientia parum inter se distantia aperta sunt, quæ cum magno strepitu, & concussionibus fumos, flammas, ignitosq; lapides eijcerent, tertia die dissipatis interstitijs vnum patentissimnm os aperuerunt.

Et post occasum solis eiusdē diei altera iā dicti fluminis pars radicem Septemtrionalem tumuli Mompilieri offendit, eumque (quod mirum est) directè perforauit, ac terebrauit quo vsque facto amplo foramine in aduersa meridionali eiusdem montis facie egrederetur. Hoc forsan inde potuit euenisse quia mons, seu cumulus ille non naturâ factus, sed ex congestis lapidibus, quos erumpens ignis iam diu illuc propulerat, cauitatem inter sui

ambitum, qui ad eius radicem est 700. passus, seruabat: fuit excursus prædicti igniti fluminis per viscera montis tanto impetu, & rapiditate factus; vt non solùm interna impedimenta excuteret superaretque, sed etiam tota moles eiusdem montis disruptis, deiectisque internis columnis deprimeretur, efficeretque non paucas scissuras in externa superficie eius, quarum latitudo, vt plurimum palmum superabant; eodem tempore orientalis pars eiusdem montis vna cum arboribus oleis, ac vitibus ibidem consitis, virescentibusque infra reliqui montis superficiem depressa est ingenti spatio septem, vel octo pedum; apparuitque eodem tempore prælonga scissura lateralis à septentrione versus Meridiem satis profunda, quinque, vel sex pedibus ampla, & hoc accidit ingenti strepitu, atque concussione. Ex prædicta collis Mompilieri ruina, & præcipitio repletus, & obturatus fuit subtarraneus ille cuniculus, per quem hactenus ignitum flumen excurrebat; quare impedito cursu denuò transuersali motu ignitum profluuium accessit ad Oppidulum Mompilieri, illudque prorsus concussit, repleuitque.

Die 13. eiusdē mensis prædictum flumen ignitū 2000. passus latitudine occupans non pauca rura, vicos, & domos Oppiduli Mascaluciæ concussit.

Cæpit eodem die noua, illa ampla vorago immen-

mensam copiam cinerum, seu potius arenarum vna cum lapidibus diuersæ magnitudinis eijcere, ex quibus in plano aggestis insignem mõtem bicornẽ construxit, cuius ambitus duo milliaria superat, altitudo vero supra Orizõtem perpendicularis 150. passus non excedit, eique ab incolis nomen montis Ruinæ impositum est, conspicitur hodie pars media eiusdem montis coloribus flauo, candido, rubicundo, & viridi conspersa, dum flammmę ab ampla voragine in visceribus noui montis egrederentur.

Prædicta arena postea per tres solidos menses continuò pluit tanta copia, vt omnes campos propinquos per xv. milliaria occuparet, & in tanta altitudine, vt vineta & arbusta omninò tegeret, imò antiquam glaream, & antra saxea repleuit, explanauitque alicubi supra quinque, vel sex pedum altitudinem.

Ascendit vero minutissima pars prædictæ arenæ ad tantam aëris sublimitatem, vt ventis meridionalibus impulsa ne dum litus Mamertinum, sed transgresso freto etiam Calabriæ loca quamplurima coinquinauerit, pariterque flante borea ad alia Siciliæ loca meridionalia arena translata est.

Hæc dum fierent nil noui apparuit in supremo cratere ante diem 25. Martij, non enim maior solito strepitus, aut copiosior exhalatio fumi apparuit præter exiguam espirationem illam, quæ statis tẽ-

pori-

poribus crater ſatis placidè eructare ſolet, nec vllã maiorem commotionem, aut feruorem oſtendens non ſecus, ac ſi antrum ſupremi crateris omninò ſegregatum fuiſſet ab antris nouæ voraginis.

At hora 16. ab occaſu diei præcedentis 25. in Oppidis montanis primum vehementiſſimè terra commota, ac concuſſa eſt, ne dum iuxta infimam nouam voraginem, ſed etiam in altiſſimis Aetnæ partibus verſus antiquum craterem; Eodem tempore ſuprema pars Aetnæ, quæ ad inſtar pilei, vel turris ſuper amplam planitiem erigebatur, decidit, in cuius medio aperiebatur ampliſſimus crater ambitus trium milliarium, hic inquam, tumulus partim quidem abſortus eſt intra voraginem, partes verò reliquæ ingenti ſtrepitu, & fragore diſciſſæ, & in ſaxa innumera, & cineres redactæ ſurſum eiectę ſunt, apparuitque in principio eructationis columna immenſæ altitudinis ex fumo, & arenis compoſita, quæ poſtea aërem propinquum omninò obtenebrauit per ambitum maioris partis Aetnæ, cecideruntque arenæ ignitæ 8. milliarijs à cratere diſtantes, quæ immediatè poſt lapſum ſenſu ipſo calentes, & vrentes percipiebatur. Die ſequenti 26. D. Didacus Pappalardo Sacræ Hieroſolimitanæ Religionis Præsbyter, qui in Oppido Pidaræ morabatur, cum vellet pernoſſe quidnam noui in ſupremo cratere accidiſſet quatuor viros

ros montanarum viarum peritos exploratum misit, qui summo labore inter niues ad cacumẽ supremum perducti ferè totũ supremũ tumulũ deiectum viderunt postratumq; fuisse, & præterea magnam partem supremæ planitiei arenosæ depressam obseruarunt, ita vt orificium antiqui crateris, cuius ambitus tria milliaria non excedebat, modo multo maior sit sex milliarijs; remansit tamen vestigium antiqui tumuli in parte Orientali, sed valdè acuti, ac pyramidalis, cuius altitudo perpendicularis supra horizontem minor tertia parte antiquæ altitudinis esse videtur. Apparuerunt præterea post tumuli præcipitium in ambitu orificij crateris plurimæ rimæ, & scissuræ, vnde conijcitur partem osseã internam montis ob ingentes concussiones discissam & laceratam pluribus in locis fuisse; præterea conspiciebatur profundissima cauitas, & inperscrutabilis. Porrò stupore digna visa est vis impulsiua, qua ingentia saxa ad insignem altitudinem aëris eiecta fuerunt, inter quæ vnum repertum est longũ 60. palmos, quod decidit milliare vnum à crateris orificio remotum, quod tãto impetu delapsum fuit, vt infra arenam depressum fuerit (aiunt) plusquam triginta palmos, vnde conijci licet quanta vi, & vehementia proiectum in altũ fuerit. Hãc narrationẽ à montanis viris habitã postea quamplures nobiles viri æstate sequenti mense Augusto, quando aër ille

ille frigidissimus tepet, veram reperierunt; quorum aliqui mihi retulerunt amplissimam illam supremã voraginem, quæ 25. Martij apparuit immensæ profunditatis, postea repletam adeò arenis fuisse, vt formam conicam excauatam referret.

Non immorabor in præcisa, & exquisita narratione progressus igniti fluminis, neque ruinas, & conflagrationes plurimorum oppidorum, & vicorum, cum hoc prolixè proditum sit in pluribus historicis libellis nuper euulgatis, & possint vnica inspectione subsequentis schematis conspici loca omnia insignia ab ignis profluuio incensa, atque diruta. Indicabo tãtummodo duas selectiores operationes, veluti fuit illa, quæ 4. Aprilis cõtigit propè Vrbem Catanæ. Peruenerat profluuium illud ex liquida, & saxosa materia vsque ad collem cretaceum vinetis vndique consitum religiosorum Societatis Iesu, & postquam vndique flumen ignitum collem circumiuit, eumque maximo impetu percussit, arietauitque, tandem collem cum vineto integro transtulit è pristino loco vsque ad fundum alienum, incedebatque vinea cum eius solo veluti innatando pensilis, quo vsque superueniente altiori profluuio materiæ ignitę post paucos dies denuò à glarea repleta, & cooperta tota vinea fuit. Excurrebat interim pluribus in locis flumen, seu mauis collis ex ingentibus saxis nigris coaceruatus,

erat-

eratque maior eius latitudo duorum milliariorum; postea subdiuisus repleuit vallem ameniſſimam, quæ vulgò dicebatur *Vrna di Anigito* cuius ambitus 6. millia paſſus ſuperabat, & poſt paucas horas ſaxeis molibus vniuerſa completa eſt. Tandem cum propè Vrbem Catanæ ignita materia perueniſſet, tunc quidem neceſſitate vigente, non defuere, qui artificialibus operibus, & machinis ſalutem, & incolumitatem ſibi querẽdam eſſe cenſerent; hi fuerunt D. Xauerius Muſumeci ingenio, & doctrina conſpicuus, D. Didacus Pappalardus equeſtris ordinis Hieroſolimitani Præsbyter, D. Iacintus Platania inſignis Pictor, & alij, qui ſuſpicati ſunt nõ fore impoſſibile vt adhibitis machinis, & obiectis molibus, poſſet curſus illius vaſti torrentis igniti deuiari ab incepto itinere, ne intra Vrbem tàm illuſtrem proflueret, & omnium primo D. Pappalardus prope Malpaſſum incredibili auſu perforauit torrentem ſaxeum verſus eius Originem occidentalem infra nouam voraginem, is enim iuſſit, vt malleis ingentibus percuterentur, & vncinis ferreis traherentur ſaxeæ aliquæ torrentis moles collaterales; & quia diu miniſtri in loco calidiſſimo abſque ſuffocationis periculo non poterant perdurare, licet pellibus tegerentur, ideo alij continenter ad opus ſuccedebant, terebrãdo ſaxeum aceruum, quo vſque peruenerunt ad internam profluuij par-

tem torridam, candentem, fluidamque, quæ è cuniculo nuper adaperto eructauit, effluxitque trãsuersali itinere, & sic perseuerauit per notabile spatiũ; & potuisset proculdubio vlterius transportari, nisi operarij impediti, ac prohibiti fuissent, ne vlterius torrentem ignitum diuerterent.

Et postquam profluuium prædictum muros, atque propugnacula Vrbis Catanæ superauit, tunc nouo artificio obuiam ruinæ itum est, opponebantur enim torrenti ignito aggeres ex ruderibus domorum, & saxis coaceruati, qui optimè cursum eius sistebant, & versus mare flectebant, vbi tandem excurrendo ingens promontorium ambitus vnius milliaris intra mare ad Vrbis conspectum coaceruauit.

Tandem die 11. Iulij quarto denique mense à principio Aetnęæ conflagrationis eructatio, & fluxus ignis, & liquidorum saxorum omninò cessauit. Et nunc mense Maio anni 1670. quo ego illuc accessi, possint contrectari impunè internę partes voraginis, & cuniculorum, cùm incendium prorsus extinctum sit, nec amplius flãmas, aut fumos emittat, nè dum in noua, & ingenti voragine in colle, seu monte (Ruinæ) dicto sed quod magis mirere, etiam supremus Ætnæ crater omnino extinctis suis vetustis ignibus nè minimum fumi vestigium efflare videatur.

Sed

Sed licet interni Ætnæ feruores, & incendia extincta videantur, vt eius vetusti crateres, & nouæ voragines frigeant, nec ignes, aut fumos emittant, nihilo minus pluribus in locis nouæ glareæ maximè in planis fumi calentes, & tetri odoris assurgunt, & hoc præcipuè prope muros Vrbis Catanæ ex parte meridionali, ijs in locis (vt Nobilissimi Ciues mihi retulerunt) vbi putei excauati erant ad campos hortenses irrigandos, cum in reliquis locis collateralibus glareæ, etiam mare attingentibus hoc non contingat.

De Forma Consistentia, & Mole Glareæ Nuper ab Aetna eructatæ, eiusque motu. Caput V.

PErtinet quoque ad historicam præparationem exacta descriptio torrentis liquefactorum saxorum per campos decurrentium. & primo vorago præter globos fumosos, ardentesque vna cum ignitis saxis, arenisque ad ingentem aëris altitudinem emissas grandi sonitu, ac strepitu, (vt in machinis tormentarijs puluis nitratus accensus efficere solet) euomit præterea immensam copiam materiæ, fluidæ, feruentisque ad instar metalli, aut vitri fusi vt dictum est. Hæc inquam materia ebulliens rapidissimo cusu deorsum ferri solet per decliuia mon-

tis, ſed ad aëris conſpectum ſubitò feruentem priſtinam rubedinem amittit, & nigrorem, duritiemque ſaxeam ſenſim acquirit, primo ſpumoſam ad inſtar rubiginis ferri, quæ deinde ſciſſa in plurima fragmenta nigricantia hinc inde deuoluitur, & decidit; quia tamen interim noua materia fluida è voragine copioſiſſimè ſubminiſtratur, quæ cum fluere non poſſit, aſcendendo ſupra ſaxeas illas moles nuper coaceruatas, cogitur excurrere per infima, & occulta interſtitia glareæ; vbi ſuo impetu, & corpulentia cuniculos ſibi creat, atque artificioſiſſimè excauat ad inſtar fornicum, in quibus tegitur & ab incurſu ambientis aëris defenditur; proindeque feruorem, vigentemque caliditatem diu retinere poteſt; ideoque lubricitas, fluiditaſque eius, parum diminuta caliditate, cõſeruari poteſt: talis inquam fluida materia, ne dum proprio pondere, ac impetu, ſed etiam à ſuperueniente nouo fluore eructato vrgetur, vlteriuſque impellitur; ſed quia extremæ eius partes ad aëris conſpectum ſubito concreſcũt, duritiemque acquirunt, & ideo diſcinduntur, & in fragmenta diſſoluuntur, fit vt vlterius torrens integer moueri nequeat niſi obſtacula ſaxea nuper creata impellat; & ſic contingit vt ſupremæ partes concrætæ dicti torrentis aërẽ tangentes ferãtur innatantes ſupra occultam fluentem, feruidamq; materiam. Progreſſus itaque torrentis glareoſi hac

ratio-

ratione fit: Tota machina torrentis, ſeu acerui ſaxeorum fragmentorum non mouetur, neque progreditur integra, ſed ſolummodo eius ſupremæ partes innatantes excurrunt, partium verò lateralium illæ, quæ terræ planitiem contingunt ſua ſcabritie ſolum offendentes minimè fluere, aut circumuolui poſſunt, at vero altiores laterales moles ſaxeæ ingenti ſtrepitu ſubiectas confricando, ac lacerando paulisper vlterius promouentur. interim non paucæ portiones decidunt, labunturque ad latera prædicti acerui, ſeu torrentis, ſed multo plures, & ſæpius in eius anteriori fronte proijciuntur, pro vt ab interna fluida materia ſuperueniente vrgentur, impelluntur que. Et hac præcisè forma motus progreſſiuus torrenris, ſeu montis glareoſi efficitur, at paſſim deteguntur ſpatia nonnulla candentia, & feruentia inter fragmenta ſaxea nigricantia, quæ partes ſubito amittunt mollitiem, fluiditatemque priſtinam, ita vt neque ligno, neque gladio perforari queant; non ſecus, ac in Fucina ferramenta candentia non poſſunt facilè terebrari. Ab vniuerſa glarea fluente conſpicitur inter diù exhalare fumoſum effluuium, vt in fornacibus calcarijs contingit; noctu verò vniuerſa glarea ſplendida, atque ignita apparet, pręcipuè ex locis remotioribus inſpecta, quod accidit ex eo, qnod fluida materia ignita per interſtitia fragmentorum ſaxeo-
rum

rum conſpici poteſt, & ſic plures, atque frequentes rimæ lucidæ parum inter ſe diſtantes fallaciam viſui creant non diſſimilem ei, qua ſtellæ innumeræ candorem viæ lacteæ oculis repreſentant; quia ſcilicet noctu flammæ exiguæ, & ab oculis valde remotæ fantaſtica quadam corona crinita, radioſa ambiuntur, qui crines ampliati tegunt interſtitia opaca lapidum nigricantium. His adde quod multoties effluuia illa fumoſa ſulphurea flammam languidam creant, vel ſaltem illi vapores illuſtrati à candente materia fluida lumen reflectere valent, ideoq; tota maſſa glareoſa ignita noctu repreſentatur; exceptis ijs in locis, vbi obturatis internis cuniculis à glarea prorſus refrigerata candor ignitus prorſus amittitur, obſcuraturque.

Quo ad conſiſtentiam verò, & figuram glareæ pertinet, ſciendum eſt non omnia fragmenta ſaxea eandem duritiem, ac conſiſtentiam habere. Primò enim pars eius ſuprema valdè poroſa, ſpongioſa, arenoſa, ac friabilis eſt, & apprime ſimilis ſpumæ ferri. Eius figura valde irregularis eſt, aliquæ enim partes pyramides eſſe videntur, aliæ ramos proijciunt, aliæ vero laminas ingentes variè inclinatas repreſentant, quarum latitudo duos, tres, vel quatuor pedes æquat, ſuntque valdè tenues, gracileſq; vix pedis quadrantem excedentes; aliæ verò magis dilatantur à quinto, vſque ad octauum pedem,

ſed

ſed maiores craſſitie vnius pedis donantur; omnes tamen habēt duas oppoſitas ſuperficies penè inter ſe ęquidiſtantes,& aliquantulum curuas admodum fornicis,ſuntque prætere a predictę ſuperficies valdè ſpongioſæ, & frangibiles, internæ verò magis denſæ vniformique colore ferrugineo donatæ.

Infra has laminas aliæ ab illis aliquantulum ſeparatæ, & omnino eis ſimiles conſiſtentia, figura, & poſitione vt plurimum parallela horizonti reperiuntur: harum verò laminarum tria, quatuor, & plura ſtrata eodem ordine ſuccedunt, præcipuè ijs in locis, vbi fluxus materiæ ignitæ vberior foramina, & cuniculos ampliores reliquit. At in extremitatibus veluti promontoriorum glareæ concreſcũt in moles ingentes lapideas, quarum altitudo, nec non latitudo, & longitudo decem, & plures pedes ſuperat. habent hæ moles conſiſtentiam ſolidiorem, longeque minus poroſam, ac ſpongioſam, quàm laminæ ſuperius expoſitæ, ſuntquæ colore nigricante, ſed aliquando terræ foſſilis rubedinem retinent. Notatu digna eſt copia immēſa Salis Ammoniaci, quæ in omnibus foraminibus & ſpiraculis reperitur, & vniuersè in qualibet ſciſſura lapidum ingentium ſemper duas ſuperficies licet breui interuallo diſiunctas, predicto tamen ſale conſperſas, & albicantes inuenias.

Circa motus velocitatem non ſemper torrens igni-

ignitę glareæ eadẽ celeritate fluit, aliquando enim velocissimè, aliqnando lentissimo cursu fertur; pendetq; talis motus inæqualitas à varijs circumstantijs; primo per loca valdè decliuia cæteris paribus celerrimo fluxu ire videtur; per loca vero plana, & campestria satis lento motu progreditur. Præterea quo magis calida, feruens, & proinde fluida est materia glareosa, eo facilius excurrit, ob id per cuniculos occultos, depressioresq; citius fluit, in quibus ab aëre remotior melius fluiditatem propriam tuetur. Harum varietatum afferam duo maximè discrepãtia exempla, anno 1537. referente Fazello flumẽ ignitum quindecim milliaria quatriduo confecit à loco Asini dorso vocato vsque ad pagum Mompilieri. E contra anno 1614. refert Carrera flumen ignitum decennali cursu duo milliaria tantummodo confecisse, licet assidue promoueretur. In nupera verò conflagratione trimestri tempore 12. milliaria confecit; sed obseruatum est non semper saxeum torrentem motum continuare, quandoquidem statis temporibus omninò quiescit, quod accidit quotiescumque extremum promontorium profluuij glareosi sistitur, vel ab externo, vel ab interno impedimento, scilicet cum offendit accliuitatem collis, vel aggeris ex terra, & lapidibus conflati; tunc enim fluor grauis ex sui natura nequit sursum per accliue ferri, sed consistit, & concrescit in moles

les ſaxeas, aut ad latera per decliue labitur, & ſi forſan vndique inhibeatur curſus, ſuperueniente noua fluida materia, aggeſta, auctaque mole ſaxea, adeo ſublime fertur, vt obſtacula ſuperet, & præcipiti lapſu vlterius progrediatur.

Accidit poſtea vt in decliuibus torrens ſiſtatur cum aſpicientium admiratione; quod profectò contingit, quia nimis ampliatis ſciſſuris, & interſtitijs ſaxorum antea concretorum fluida materia aëris conſpectui expoſita citò concreſcat, diritiemq; acquirens aggerem ſibi opponat, proindeque motum proprium impediat; & ex his, & ſimilibus cauſis poteſt curſus torrentis glareoſi aliquando impediri; aliquando vero retardari.

De Glareæ nuper eiectæ, & Montis Aetnæi menſura. Caput VI.

REmanet modo exponenda menſura molis totius glareæ, & arenæ è noua voragine eiectæ, vt indè colligamus quam comparationem habeat cum tota Ætnæi montis mole.

Eſt procul dubio longitudo totius glareę minor 12. milliarijs; eius verò latitudo licet aliquibus in locis duo milliaria æquet, vt plurimum parum excedit milliare vnum, & aliquando ſemimilliare non ſuperat aliquibus in locis; imò propè Catanæ muros

ros neque quadrantem milliaris ęquat: ergo compensando excessus diuerticulorum defectibus non erit maior latitudo vno milliari cũ duobus tertijs.

Hæc verò multiplicata in eius longitudinem efficit superficiem planam occupatam ab vniuersa glarea minorem passibus 20,000,000. quadratis.

Altitudo glareę rarò sex passus superat, frequentissimè duos, vel tres passus æquat, at quia glarea cauitates, & cuniculos vbique continet adeò amplos, vt domicilij vsum mendicis præbeant; & nunquam laminæ glareosæ sese mutuò tangunt, sed separantur innumeris & amplis spatijs, interstitijsq; (exceptis tamen extremitatibus promontoriorum) hinc sequitur, vt altitudo solida vniuersalis totius glareæ non sit maior tribus passibus. Multiplicatis ergo passus 20,000,000. ter fiunt 60,000,000. passus cubici: & hæc soliditas erit maior mole totius glareæ effluxæ è noua voragine.

Inquirenda modo est mensura montis illius bicornis ex molibus saxeis, arenisq; quas vorago eructauit, congesti; qui mons Ruinæ vulgo appellatur. Ambitus eius basis duo millia passus æquare videtur. Altitudo vero 150. passus non superat; Igitur diameter eius basis circularis proximè est passuum 637. quæ se habet ad ambitum integrum vt 100. ad 314. ex Archimedis doctrina. Et quia productum ex circuli diametro in quadrantem eius

circum-

circumferentiæ æquale eſt ſuperficiei eiuſdem circuli; ideo planum baſis prædicti tumuli continebit 318,500. paſſus quadratos, & productum huius baſis in trientem altitudinis, ſcilicet in paſſus 50. efficiet ſoliditatem conicam prædicti montis Ruinæ, quæ erit 15,925,000. paſſuum cubicorum; ſed quia talis mons habet ingentem cauitatem, eſtque non conicus præcisè, ſed fruſtum conicum excauatum apparet, erit procul dubio eius ſoliditas maior prædicto numero paſſuum cubicorum. ſit 16,000,000.

Debemus præterea menſurare molem arenæ eructatæ trimeſtri tempore à noua voragine. Quia verò quærimus Arenæ menſuram, negligi poterit ſubtilis ille puluis à ventis ad loca diſſita translatus ob exiguitatem molis eius; & præcipuè conſideranda eſt arena illa, quæ in circuitu nouæ voraginis ad aliquam altitudinem eleuabatur, & occupauit ſuperficiem cõprehenſam à perimetro quindecim milliariorum; altitudo verò eius inæqualis fuit, maior quidem propè voraginem, minor, & minor, prout ſucceſſiuè decreſcendo, magis ab illa recedebat; poterit ergo vſurpari compẽſando exceſſus defectibus, vniuerſa altitudo arenæ minor quinque pedum: Igitur planum occupatum à prædicta arena nõ ſuperabit paſſus quadratos 17,913,750. hoc vero planum ductum in arenæ altitudinẽ

quinq; pedum efficit massam integram arenæ passuum cubicorum 17,913,750.

Modo si simul colligantur moles solidæ glareæ per campos effusæ, & illius, quæ montem Ruinæ composuit, vna cum arena eiecta efficient summam passuum cubicorum 93,838,750. Igitur proculdubio massa eiecta in nupero incẽdio occupat multo minus spatium, quam pass. cub. 100,000,000.

His præmissis inquirenda modo est propius vera mensura soliditatis montis Ætnæi, vt comparari possit cum mole glareæ, & arenæ in hoc vltimo incendio eructatæ. Quia moles Ætnæ detecta, cuius basis per Catanam, Acim, Tauromenium, Tissam, Brontem, & Adranum ducitur, non est integra, cum desit pars occulta coni Ætnæi profunda vsque ad maris superficiem vndequaque extensa: Ergo vt totius montis integra mensura habeatur oportet vt perimetrum, vel diametrum veram illius occultæ basis conicæ assequamur. hoc autem conijciemus obseruando, quod basis Ætnæ per Acim, & Brontem ducta obliquè secat conum Ætnęum, efficitque ellipsim inclinatam ad coni eiusdem basim horizontalem maritimam: estque situs Brontis valdè sublimis, cum ad secũdam Ætnæ regionem syluosam ferè pertingat, quæ regio distat (in parte orientali considerata) à litore maris ferè milliar. 15. igitur, si eadem decliuitate montis seruata, cõ-

tinua-

tinuari deorſum intelligatur ſuperficies curua Ætnæ, deſinet tandem in circumferentiam circuli veræ baſis coni Ætnæi vndique mare contingentis; quæ multo maior erit montano circuitu Ætnæ milliar. 100. & illius diameter huius diametrum milliariorum fere 32. longe ſuperabit: & hoc præclarè confirmatur ex eo quod longitudo milliar. 34. litoris à Naxo ad Catanam directè extenſa nõ occupat totam amplitudinem baſis Ætnæ, ſuperſunt, enim vtrinque decliuitates montis. igitur poni poteſt ambitus veræ baſis Ætnæ non minor milliar. 133. eiuſque vera diameter proximè 42, 367. paſſuũ. igitur area circuli prædictę baſis Ætnę mare contingentis non eſt minor paſſuum quadratorũ 1,408, 359, 166. hæc vero ducta in paſ. 1000. trientem altitudinis Ætnæ fit eius conica ſoliditas paſſuum cubicorum 1, 408, 359, 166, 000.

Quia verò Ætna non habet præcisè conicam figuram, ſed potius fruſtum coni repreſentat diſſectum à plano parallelo baſi, non enim deſinit in acutiem, ſed in amplam planitiem, in qua olim eleuabatur paruus quidam, & acutus tumulus, veluti turris, ſeu ſpecula in apicem deſinens, ideo Ætnæ moles ſuperabit numerum paſſuum cubicorum ſuperius expoſitorum. Poni ergo poteſt (abſq; erroris formidine) ſoliditas eius maior 1, 400, 000, 000, 000. paſſuum cubicorum.

Erat

Erat autem materia eiecta quadrimestri tempore in nupera conflagratione minor passuum cubicorum 100,000,000. Ergo materia eiecta ab Aetna minor est vna parte decies quater millesima totius montis.

Aetnæum Montem non esse profundissimè excauatum, nec vndique perforatum.

Caput VII.

SAtis vetusta est opinio ne dum profundissimas Ætna cauitates habere, sed præterea infra maris superficiem continuari, producique per amplos cuniculos vsque ad radices insularum Æoliarum, atque montis Vesuuij in Campania. Et hoc ab experientia confirmari putabãt, eo quod *cum ventis flammæ exasperantur in Aetna idem quoq; in Vulcanijs Insulis contingit, propterea quod à mari aluntur, tũ venti, tum prædicta incendia, dum aquarum cursus raptum secum spiritum in imum fundum trahit, atque ibi suffocatum tandiu tenet, donec per spiramenta terræ diffusus nutrimenta ignis incendit* vt Strabo ait.

Sed merito exploditur hæc portentosa voraginum dissitarum communicatio per cuniculos infra fundum maris progredientes. Primo quia falso fundamento hæc opinio innititur, quibuscumque enim ventis spirantibus abseruatum est, dum

ignes

ignes in Ætna arderent in Vesuuio extinctos fuisse; & è contra extinctis ignibus Ætnæis ferbuisse ignes Æoliarum insularum.

Præterea absurdissima videtur productio illa cuniculorum infra fundum maris, & licet adessent, non posset ignis ibidem accendi, aut non posset ab vno monte ad alium remotissimum communicari, cum flamma ex sui natura non deorsum, sed sursum ferri valeat.

Itaque videtur omninò improbabilis Senecæ sententia Epist. 79. *Ignem in Inferna aliqua valle conceptum exæstuare, & alibi pasci, non in ipso monte alimentum, sed viam habere*. Nec maiorem probabilitatem habere videtur sententia eorum, qui censent incendium Aetnæum creari, & pasci in fundo ingentis, amplissimæque cauernę in Aetna excauatæ vsq; ad fundum maris; huiusmodi enim figmenta certis, & indubitatis experimentis refellere satius est, quam argumentis, & rationibus.

Et primo, licet Philotheus, & alij referant accessisse se ad labrum Crateris, vidisseque in perscrutabilem profunditatem: tamen subsequentibus verbis se ipsum euidentissimè redarguit; Inquit enim à densa, & caliginosa nebula, & à tenebris inferioribus impeditum fuisse nè profunditatem prædicti antri omninò perscrutari, & conspicere posset. Illa ergo immensa profunditas fuit potius

tius imaginaria, & conficta, quam vere obseruata: quod elicitur ex sequente eius narratione, cum ait fumum, & exhalationes ignitas non ex barathro illo profundissimo antri sursum ascendere vidisse, sed ob orificio laterali parum infra labrum crateris excauatum ad instar oris fornacis calcariæ. Igitur si fumi caliginosi à prædicto furno laterali propagati impediebant conspectum partium profundiorum, minimè cõspicere Philotheus potuit enexhaustam voraginem. Ab hac insuper experientia refellitur sententia Senecæ, & aliorum qui putant ignes propè fundum maris, imò in profundioribus cuniculis accendi. Porrò experientia saxi proiecti ab ore crateris, cuius sonitũ prolixũ, non verò postremum ictum percepisse refert Philotheus, nõ euincit profunditatem antri vltra centesimum passum extẽdi potuisse; eo quod à crebris ictibus saxi ad scopulos parietum antri Aetnęi non vnicus, & singularis sonus eliciebatur, sed plures continenter producti, qui extremã concussionem occultare potuerunt, cum quilibet sonus in antris pluribus reflexionibus, & echo reiteretur; hinc fit, vt murmur quoddam prolixum, sensim languescens exaudiatur, non autem expeditus, & vegetus intergerq; strepitus.

Tandem tota hæc fabula euincitur ab experimento facto ab eodẽ Philotheo, & ab alijs sequentibus annis, quando non reperit parietes vasti putei

tei ſupremi crateris ex ſaxis quadratis compoſitos, & perpendiculariter ad Horizontem erectos; ſed cauitatem illam antiquã, quam imperſcrutabilem iudicauerat, poſtea repletam arenis inuenit, formam coni excauati exhibentem, cuius vertex infimus conſpiciebatur parum depreſſus. Igitur ſi cauitas illa repleri potuit arenis breui tempore videtur omnino impoſſibile, vt vltra tertium milliare vſque ad maris libellam extenderetur.

Sed non minori euidentia idipſum euincitur ex eo, quod Mons Aetna, nè dum fumos, & igneas flammas è nouis voraginibus eijcit, ſed præterea ingentem copiam ſaxorum liquefactorum, quæ cũ ſint grauiſſima, nõ poſſent ex fundo ipſius antri eleuari ad altitudinem milliariorum duorum vſque ad nouam voraginem, niſi forſam minutiſſimę ſolum & pulueratę particulę, ſeu ſcobes arenoſæ: Quod pariter confirmatur ex eo, quod ſaxea illa materia fuſa nunquam ferè ab altiſſimo, & ſupremo cratere, ſed ſemper ab aliquo orificio violenter aperto ad latera, & ad fimbriam montis euomitur; quod ſi poſſet moles hæc fluida impelli vſque ad os ſupremi crateris, nec à natiua eius grauitate impediretur, profectò abſque tot concuſſionibus, & terręmotibus, & abſque montis ſciſſura tanto ſtrepitu facta liberè egrederetur per ampliſſimum foramen iam diu patens.

Hęc,ni fallor, euincunt lapideam illam ignitam, liquefactamque materiam sedem non solum non habere prope superficiem maris, aut locum profundiorem; Sed contra gigni, accendi, liquefierique in ipsis montis lateribus paulò infra eius crustam, seu superficiem depressis.

Præterea quod prædicta cauitas, seu fornax noua non fuerit profunda, nec commercium, aut communicationem habuerit cum imaginario illo vasto puteo, patulo, & extenso vsq; ad sublimem, & antiquum craterẽ montis, constat ex his experientijs. Anno 1634. 19. Decembris ex duabus voraginibus è medio costæ meridionalis 9. milliaris à supremo cratere distantibus flumina ignita egressa sunt per 12. dies solidos, quo tempore, neque fumi, aut flammæ ab Aetnæ cacumine exhalabant, & solummodò die primo Ianuarij exigui fumi, per interualla cõspecti fuerunt. Præterea in hac nupera conflagratione ab 11. Martij 1669. vsque ad diem 25. dum è noua voragine tonitruis terremotibus, & eructationibus arenarum euomebatur immensa copia lapidum liquefactorũ, ne minimum quidem vltra solitum supernus Aetnæ crater, aut fumi, aut flammę emisit, cũ tamẽ ingenti strepitu, & commotione mons quassaretur, signum euidens, quod antrum ad supremum craterem respondens omninò distinctum erat à noua fornace in montis costa accen-

censa, & nihil inter se commercij, aut communicationis habebant. Adde quod, cum perseuerasset in quiete, & silentio supremus crater vsque ad 25. Martij, tunc primo ingentem fumi columnam ignitam horrendis tonitruis, & concussionibus emisit, postea arenas, & saxeas moles ad insignem altitudinem proiecit, & tandem tumulus ille supremus vna cum ampla planitie arenosa subsedit, atque absorta est: Et quis quæso dubitabit hoc tunc contigisse, cum parietibus intermedijs saxeis, & terreis, qui separabant fornacem de nouo accẽsam ab antro illo vetusto supremi crateris, prostratis, atque discissis, flammæ in noua fornace accensæ, apertis claustris perruperunt, & exitum sibi quæsierunt per supremum craterem; & profecto ordo naturalis exigit, vt quotiescumque magna cauea in visceribus vasti montis effoditur, tunc ab ingenti pondere incumbente mons deprimatur, ac subsideat, eo facilius, quo partes testudinis minus solidè cõnexæ, & vnitæ sunt, vt contingit in aceruo casuali ex saxis, & arenis composito, vel si ex materia lapidea admodum fornicis composita testudo est, post vehementissimas concussiones terræmotuum facilè discindi, & conteri, & grandi ruina supremæ montis partes subsidere possunt.

Ex his ergo nõ ineptè deducere possumus, quod Ætna nullas habeat ingentes cauitates in profun-

dis visceribus propè superficiem maris; sed ijsdem in locis maximè repletum solidum, & saxosum esse, credibile est; quatenus ingens pondus totius montis sua compressione potius condensat eum, & consolidat, quam patiatur cauitates in illis profundis visceribus perdurare.

Ex dictis etiam facilè colligi potest quænam sit interna structura, & constitutio montis Aetnę: Cum enim è supremo cratere profundius antrum ad instar vasti putei, & ampli non valdè deprimatur; & ferè non extendatur vltra passus 100. vt hactenus insinuatum est, oportet, vt pars, quæ succedit solida consistens, & veluti ossea sit. Præterea quia vniuersa eius facies duas supremas Aetnę regiones, syluosam nẽpè, & arenosam cõplectẽs innumeris cauernulis, & cuniculis perforata est, & passim reperiuntur voragines, ex quibus priscis tẽporibus ignes, & fluidæ glareæ prodierũt; cumq; præterea antra, quæ à latere sunt, & cauee nõ ad viscera mõtis profunda pertingant, sed superficietenus parum infra montis crustam se demittant, vt melius postea ostendetur, sequitur Aetnam habere maiorem, interioremque partem firmam, & duram ad instar nuclei, quæ tegitur à crusta solida quidem, sed satis gracili sinuosis ductibus vndique peruia.

De

De Imperfectione Meteorologiæ Aetneæ ab antiquis traditæ.

Caput VIII.

ABſoluto hiſtorico apparatu, antequam Aetnæam Meteorologiam aggrediamur, nō erit inutile paucis indicare quam oſcitanter, ruditer, ac fabuloſè à maioribus exagitatū ſit hoc argumētum. Et omiſſis anilibus fabulis poetarum, video priſcos philoſophos, & nonnullos etiam recentiorum, neque hiſtoriam naturalem horum incendiorum perſpectam habuiſſe, neque effectus, atque operationes Aetnæ attentius conſideraſſe, ſed tantum fidem vulgarium, & rudium hominum narrationibus, & ratiocinijs adhibuiſſe.

Ecce primo loco Solinus, & alij miraculum Ætnæ exagerant, quod ſcilicet in gremio niuium ignes ſuſcipiat, & foueat, cōciliata inter eos amicitia, ità vt ſe mutuò non deſtruant. Hæc inquam mera fabula eſt, videmus enim, quod ne dùm à feruore flammarum, & torrentis fluentium ſaxorum niues Aetnæ liquefiunt, ſed ab afflatu, & leui contactu fumi ſuper illas à vento impulſi & flexi ſtatim diſſoluuntur. Et profectò non in vna ſede morantur ignes, & niues, cum valdè inter ſe diſtent, nec originem ab eodem loco ſortiantur; nam illi ab inter-

nis

nis Montis viſceribus calidis aſcendunt; hæ verò deforis, ab aëre nempè ſupremæ regionis frigidiſſimo decidunt. Nec ſolius Aëtnæ hoc priuilegium eſt, omnes enim excelſi montes à niuibus teguntur, licet ſubterranea eorum viſcera calida aliquo pacto ſint. Quia nempè aër purus, atque ſincerus ineptus eſſe videtur ad ignis caliditatem concipiẽdam, & fouendam, cum componatur ex particulis ſpiralibus valdè excauatis, & dilatatis, proindeq; ignei feruores à ſole immiſſi non inueniunt in aëre anfractus idoneos, in quibus vinciri, & retineri poſſint, illa igitur ſublimis aëris regio cenſeri poteſt ſedes Frigiditatis, cuius natura in mera caloris priuatione conſiſtere videtur. Cum è contra particularum aëris infimi cauitates, vt plurimum ab innumeris terreſtribus & aqueis particulis repleantur, quæ valdè conferunt ad caliditatem ſuſpiciendam, & fouendam, ne dum quia intra earum poroſitates, & ſolidos anfractus igneæ particulæ adeò tenaciter implicantur, impediunturque, vt nequeant facile inde expediri, & abire; ſed etiam quia æedem particulæ cauitates aerearum ſpirarũ replentes naturæ ſulphureæ vt plurimum eſſe ſolent, quæ fermentatæ caliditatem promouent, & augent, & hinc fieri poteſt, vt pluuiæ nunquam in altiiſſimis montium culminibus decidant, ſed tantummodò in vallibus infernis, propterea, quod à

nimia

nimia frigiditate altiſſimi aëris concreſcunt aquei vapores in niues, quæ poſtea non niſi à caliditate aëris ſubiecti liquefiunt in guttulas exiguas aquæ, ex quibus in deſcenſu ſimul vnitis grandiores guttulæ pluuiales componuntur.

Prètereà aiunt Aetnam ignes euomere, qui vſq; ad mare fluunt, nec declarant quomodo ignis, (qui ex ſua natura flamma rara eſt; ſurſum apta nata aſcendere, & auolare) poſſit ad inſtar aquæ fluentis decurrere deorſum, & ſyluas, & campos deuaſtare. Poſtea circa originem, & materiam ignis Aetnæi mirum quãtum hallucinati ſint; aiunt enim per ſubterraneos ſpecus marinam aquam ad radices, & internas cauernas Aetnæ maximis fluctibus impulsã ſua pinguedine, & ſalſedine materiam igni ſubminiſtrare, ex qua poſtmodum è cratere, & voraginibus eiecta flumina ignita componi autumant.

Alij poſtea ſulphureas quaſdam mineras, atque bituminoſas ad radices montis percolari, aut gigni, & tandem accendi, ex quibus ne dum flammas ſurſum auolantes, ſed etiam maſſam illam fluẽtem, quæ poſtea in ſaxeas moles vertitur, creari poſſe aſſeruerunt. Sed ſatis ſuperque huiuſmodi vanitates ab euidentia ſenſus confutantur. Nam primo loco valde differre videntur verę flammæ, raræ ſurſum auolantes, quibus ignis nomen legitimè competit, ab illa materia ignita graui, & fluida, quæ deor-

deorſum ad inſtar fluminis per decliuia montis fertur, & citò in ſaxeas moles transformatur.

Præterea igneæ ipſæ flammæ ab Aetna auolantes non ſunt inter ſe ſimiles, vel ſaltem proprietates habent ſatis inter ſe differentes. Ecce quod perſeuerantes illæ flammæ, quæ vna cum fumis è ſupremo Aetnæ cratere ferè continenter erumpunt, tempore omni obſeruatæ ſunt placidæ, & debiles, raro, & per breue tempus, extramodum efferueſcere viſæ ſunt; è contra ignes accenſi ad latera montis vehementiorem, & fulmineam naturam referũt, cum ſemper magnis tonitruis, & terræ concuſſionibus ſolidam cutẽ montis diſrumpant, lacerentque, atque arenas, & moles ſaxeas in altum proijciant, & tandem materiam illam ignitam, & fluentem in magna copia producant, & eructent. Et in ſumma eodẽ modo inter ſe differrè videntur prędicti ignes, ac differt flamma ex oleo, aut lignis accenſa, quæ placidiſſimo curſu ſurſum tendit, à vehementiſſimo incendio pulueris tormentarij nitrati, ſeu potius ab igne, qui in fulminibus accenditur, qui ſumma vehementia magnis tonitruis machinas concutit, diſrumpit, omniaque obſtacula proſternit; & tandem ſolidiſſima impedimenta metallica liquefacit; vt vero hæc meteorologiæ pars pro dignitate agitetur, prius in genere de caliditate, & incendijs ſubterraneis aliqua præmittenda ſunt.

De Caliditate Subterranea.
Caput IX.

EVidentiſſimum eſt in locis ſubterraneis caliditatem excitari, ac foueri, cum videamus ex profundis terræ viſceribus eructari, atque expelli, nè dum fumidas, & igneas exhalationes, ſed etiam aquas calidas & feruẽtes, vt pluribus in locis thermalibus apparet; dubitatur tamen, ambigiturque de origine, & cauſa prædicti caloris. Ii, qui cenſent elementum terræ frigidum omninò eſſe, recurrunt ad cauſam externam, nempe ad ſolem, quem ſuis radijs, ne dum ſuperficietenus, ſed etiam terræ viſcera penetrãdo caliditatem creare cenſent, à qua diuerſimodè terra alterata innumera mixta producat. Alij vero non ſine ratione negant Solis radios vltra extimam terræ cruſtam penetrare poſſe, cum ſenſu conſtet etiam à feruentiſſimo calore Solis æſtiuo non calefieri terram vltra paucos pedes infra eius ſuperficiem; & interius loca ſubiecta frigida reperiri, ita vt inter ſuperficiem terræ à Sole immediatè calefactam, & interna viſcera montium è quibus fumi, & ignes ægrediuntur intercedat terræ regio valde frigida. Rurſus ſuprema Aetnæ ſuperficies ab ipſis radijs ſolaribus parum, vel nil calefieri manifeſtum eſt, cum non ſolum hyeme, ſed

etiam media æſtate intolerabili frigore, & niuibus obruatur; quis ergo credet ſolis radios, qui eius cutem ne minimum calefacere poſſunt, valeant intra eius viſcera feruẽtiſſimas flammas accendere? ideo recurrendum eſſe videtur ad calorẽ ſubterraneum, qui in ipſis cõcretis terrenis cõmiſtus reperiatur: & profectò nõ tãtũ in lignis, & mineralibus ſulphureis & oleoſis caliditatem reperiri manifeſtum eſt, verùm etiam metalla, ac lapides duriſſimos continere ſemina nonnulla ignis patet ex contuſione, & contritione, cum ex venis earum ſcintillæ ignitæ extrudanrur. Vocatur vulgo miſtorum caliditas potentialis, quod eatenus verum eſſe poteſt, quatenus in eis igneæ particulæ ſopitæ, ſeu potius cõmiſtæ, & illigatæ non poſſunt ſuas vires exercere, niſi vinculis diſſolutis exiliendo ad auras igneum ſplendorem, ac caliditatem oſtendant; ſed præcipua ſedes, ſeu ſeminarium ignis videntur eſſe pinguia corpora cõcreta, vt ſulphur, bitumen, & olea, quorum maxima pars, vel tota in flammas ignitas reſoluitur.

Vt igitur caliditatis ſubterraneæ aliquã cognitionem habeamus, oportet primo, vt originem corporum ſulphureorum, & bituminoſorum inquiramus, ſcilicet videndum an prædicta corpora generentur de nouo, an verò in ipſa terra perpetuò exiſtentia detegantur, aut ab vno ad alium locum

tranſ-

transferantur, & ſi hoc verum eſt, cur ſucceſſu temporis poſt plura ſæcula non eſtinguuntur, atque conſumuntur cũ accenſa perpetuò ad auras auolẽt.

Secundo loco videndum eſt quomodo caliditas, quæ omnino ſopita, & gelida iacet in prædictis corporibus oleoſis excitetur, augeaturque. Et tandem quomodo, & quare aliquando in flammas abire poſſit.

Quo ad primum Chymici, & alij nonnulli cenſent ſulphuream, nempè accenſibilem, & igneam materiam ingenerabilem prorſus eſſe, & incorruptibilem, & tantummodo ſegregari, aut transferri ex vno ad alium locum poſſe; ſed nunquam deficere; eo quod omnia corpora terrena componuntur ex ſulphure, tamquam elemento. Præterea aiunt nunquam ignem, ſeu ſulphur accenſum perire, aut omninò deſtrui, licet per auras videatur diſpergi & diſſipari, cũ denuo decidat, miſceaturque cum alijs concretis, & miſtis.

Sed non videtur impoſſibilis generatio materiei ſulphureę cum alia innumera concreta de nouo gigni videamus, ſic terra illa, ex qua halinitrum per aquæ infuſionem extractum eſt, denuo in antris tectis fermentata, ſucceſſu temporis halinitrũ eadem copia profert. idq; præterea alijs innumeris exemplis confirmatur. quis enim crederet ex aqua pura ſulphur, & halinitrum educi potuiſſe? & tamen

plantæ ex pura aqua procreatæ non exiguam copiam sulphuris accẽsibilis, & halinitri continere manifestum est. Videntur ergo gigni, vel congregari sulphureæ, & halinitrales misturæ à vi analoga virtuti seminali; veluti à minimo fermento massa farinæ vniuersa fermentatur, acciditatemque acquirit; pariterque halinitrum, seù ammoniacum ex calce creatur in edificijs recentibus vmbrosis, & madidis: qui sales ab igne calcinante originem habere vidẽtur, veluti spiritũ vini in granulis vuæ à Sole produci suis radijs calefacientibus censendum est. Preterea sulphur vulgare Puteolis,& alibi post primam eductionem eadem fouea exhausta, denuò successu temporis regeneratur, pariterque in fodinis ferreis cuniculi, & foueæ prius excauatæ postea eodem metallo repletæ reperiuntur: immo excrementa rubiginosa progressu temporis in fodinam metalliferam commutantur; nec dici potest illuc è locis remotis materiam sulphuream, aut ferream percolari; nam post tot sæcula tandem sulphurea fodina omnino exhauriretur; & insuper purgamenta illa rubiginosa simul coaceruata in campis apertis, quæ denique in optimum ferrum abeunt, non aliundè aduenientem metallicam substantiam suscipere possunt. oportet igitur vt ex ipsa massa fermentatione quadam procreetur.

Præterea saxa, quæ ab igne fornacis in calcem redu-

reducuntur acerrimo ſale abbundare manifeſtum eſt. Et in ſumma ſicut non miramur ex eadem gleba arida, & inſipida educi, & procreari pinguedinem, ſulphuream in Oliuis, bituminoſam in Pinis, ſalem dulcem in mellitis floribus, & in arundinibus ſaccarinis, accerrimũ in raphano, & innumera alia vegetabilia, & animalia ex ſuis ſeminibus de nouo procreari, ita eodem ferè modo poſſibilis erit concretio, & geneſis minus difficilis ſalium, ſulphuris, & halinitri.

Ex dictis igitur fateri cogimur corpora ſulphurea, & nitralia non eſſe prima elementa, ſed potius eſſe concreta, ex prioribus alijs corporibus cõpoſita tamquam ab elementis; Sed quomodocumque res ſe habeat, fieri poſſe videtur, vt in eijſdem locis ſubterraneis materia ſulphurea, bituminoſa, & halinitralis ſemper abundet, ſicq; accenſibilium corporum congeries & compoſitio perennet; ſiue quia ibidem generatur ex alijs primis elementaribus corporibus, ſiue quia colligitur per poros, atque canales ſubterraneos, ſiue qualitercunque de nouo intra viſcera terræ coaceruatur.

Tranſeo modo ad calefactionem fermentatiuã. Conſtat experientia innumera corpora, tum mineralia, tum vegetabilia abſque eo, quod à calore Solis, vel ab externo igne caleſcant, dum macerantur, fermentantur, & putreſcunt in locis clauſis, aut

ſub-

ſubterraneis ſponte ſua caliditatem manifeſtam acquirere: patet hoc euidentiſſimè in Fimo, leguminibus, aceruis herbarum contuſarum, & aliarum rerum. Cauſa huius effectus eſſe videtur copia ſulphuris, ſeu corporum igneorum, quæ in omnibus miſtis corporibus reperiuntur, hæc vero ignea ſemina ex ſui natura mobilia cum ſint, quoties contuſione, aut putrefactione relaxantur partes miſtorum, tunc prædictæ igneæ exhalationes ſolutis vinculis libertatem nanciſcuntur, & proinde ex porulis illorum corporum, in quibus nectebantur exiliunt, & alia circumſtantia corpora penetrando calefaciunt, & ſic ex varijs igniculorum commotionibus caliditas illa fermentatiua effici, ac creari poteſt.

Adeſt pretereà alius modus excitandi caliditatem abſque ſuper expoſita diuturna putrefactione, & fermentatione miſtorum. Infunde aliquas guttas olei chalcanti, ſeu Vitrioli in oleum Tartari, & ſtatim ambo illos liquores, qui sẽſu iudice frigidi erãt, vehementiſſimè videbitis feruere, & incaleſcere.

Inſuper ſi vulgari calci aqua infundatur, vel vapores aquei eam madefaciant, ſtatim serueſcere, & fumos eijcere eam videbimus: Cumque huiuſmodi calefactiones non indigeant motu, & confricatione, quæ tantum corporibus duris, & agitatis aptari poteſt, nec à radijs ſolaribus, aut ab alio actuali incen-

incendio dependeant, deducimus quod in locis clausis subterraneis facilè potest caliditas excitari, & augeri, aut fermentatione, quatenus ignis semina dissoluta caliditatem in corporibus putrescentibus creant, aut veluti ex oleorum chalcanti, & tartari mistione excitantur, commouenturque ignei corpusculi, qui ibidem preexistebant, aut quia euenis saxi in calcem redacti, ab aqueo humido dissolutis vinculis, minima ignea prodeunt, quę accensionem illam excitant.

Sed hic animaduertendum est, quod si in locis subterraneis Aër non contineretur, aut non communicaretur, tunc prædictæ igneæ exhalationes minimè sursum ascendere possent, sed tantummodo vagis, & irregularibus motionibus agitarentur, & reflecterentur hinc inde; & hæc agitatio sufficientissima causa esse videtur conseruationis, & incrementi, internæ caliditatis, & fermentationis corporum subterraneorum.

At quia in locis subterraneis, aut intra fluida aquea, & simul in porositatibus lapidum, & mineralium continentur innumeræ particulæ aêris, vt obseruationes nostræ euincunt: pariterque verum est vndique terram porosam esse, ideoque aërem posse ad loca subiecta perduci; fieri potest vt exhalationes igneæ superius expositæ in visceribus terræ libertatem nactæ, discretæ, & vinculis solutis

sursum

sursum postea vergant; nam, vt ostensum est in nostro libro de motionibus à grauitate pendentibus, nulla Leuitas positiua in rerũ natura datur; proindè exhalationes illæ subterraneæ nisi ab aëre, aut ab alio fluido corpore exprimerentur, nullo pacto sursum ascendere niterentur. Hinc fit vt à subterranea fermẽtatione, nè dum variè dissoluantur componantur, calcinenturque partes sulphureæ, salinæ, & bituminosæ, sed etiam attenuatæ in spiritus à pressione aëris, seu aquæ extrusæ, & per terræ laxitates penetrantes cogantur ad auras versus supremam terræ superficiem auolare; & hac potissimum ratione Puteolis, non solum aquæ termales infra terram incalescunt, sed etiam fumi sulphurei, & bituminosi prodeunt, secum deferentes minimas exilesque particulas, quas sulphuris flores vocamus, quæ postmodum in crusta terræ, veluti in collo, & pileo Alembici vniũtur, & concrescunt, & hæc causa esse videtur ob quã Sulphur, & Nafta, & Bitumen in superficie terræ coaceruatum colligitur.

Quomodo Puluis Pyrius, & aliæ similes misturæ incendia Vehementissima concipiant.

Caput X.

SEd vlterius procedendo videndum est modò quomodo materia sulphurea, bituminosa, & hali-

halinitralis in antris Ætnęis,& Vulcanijs accendatur, ad quod manuducimur exemplo pulueris nitrati bellici, qui componitur ex ſulphure carbonibus, & halinitro; exceditque halinitrum ſingula reliqua ingredientia aliquando in proportione tripla, aliquando quintipla, aliquando decupla. Hæc optimè contuſa, pulueratà, & commiſta, & poſtmodum in granula concreta à contactu ignis actualis flammam ampliſſimam,vehementiſſimamque concipiunt, quæ ineffabili vi in cuniculis ſubterraneis, ſeu minis concutit, frangit, ac diſijcit ædificia, turres, & propugnacula ſolidiſſima, ponderoſiſſimaque ſuperincumbentia.

Verum circa vſum partium puluerem pyrium componentium non omnes conueniunt. Inquiunt enim aliqui Sulphur prius inflãmari, à quo halinitrum accenditur, & ſua difflatione flammam ſummè amplificari; carbones verò adhiberi putant, vt non nihil remoretur incendium halinitri: Quod mihi omninò improbabile videtur. Cenſeo enim carbones præclarum vſum habere, & vices ſupplere ellychniorũ oleo imbutorũ, aut ſulphuratorum, qui ne dum facillimè, & citiſſimè accenduntur, ſed prętereà ampliorem, & viuidiorem flammã creant, quàm ſulphurea, vel bituminoſa maſſa, quæ dum in fluorem abit poros obſtruit,è quibus ſpiritus accenſibiles exire debuerant: itaque carbones illi

puluerati, & sulphurati cuncti subitò vertũntur in totidem prunas, seu exiguas cãdelas accensas, quot sunt granula carbonum: tales inquam prunæ, vel flammulæ innumera granula ambientia halinitri eodem ferè momento accendunt, quæ producunt innumeras vesiculas, seu ampullas vehementissima difflatione sese dilatantes: hæ omnes vesiculę simul coaceruatæ sua mole amplitudinem maximam occupant, & suis ictibus multiplicatis, & continenter succedẽtibus ingentem impetuosam, furibundamque vim illam concussiuam creare possunt, vt in nostro opere de vi percussionis insinuauimus. Hæc mea coniectura confirmari videtur ex eo, quod halinitrum minimè accendi, inflammarique potest à simplici calore, sed requiritur viua flamma, vel cõtactus prunarum; Nam in vase contentum incalescit, tantummodo liquescit, & spumosam quamdã ebullitionem suscipit.

Notandum præterea est, quod aër inter granula pulueris pyrij disseminatus necessariò requiri videtur ad accensionem momentaneam efficiendam; nam si eadem massa pulueris pyrij ad instar tophi, vel glebbæ concrescat, aut malleo contusa reddatur solida ad instar saxi, tunc non accenditur tota massa simul, sed lentè superficietenus flammam veluti lambentem creat, quæ successiuè & longo tempore subsequentes partes vnã post aliam accẽdit.

dit. Quando verò diuiditur puluis bellicus in granula minuta, quæ neceſſario plures aëris particulas intercipiunt, facilè omnia grana ſimul accẽduntur, quatenus flamma neque viuere, neque accendi poteſt, niſi adſit præſto aër, à quo exprimatur, & in quem difflari quodammodo poſſit: Verum cum granula prædicta vulgaris pulueris pyrij ſint quoq; maſſulæ quædam concretę, induratæque, adhuc difficultas aliqua, & morula obijcitur productioni, extenſionique flammæ momentaneæ; quod preclarè confirmatur ab hac experientia, ſi prædictus vulgaris puluis pyrius minutiſſimè contundatur, atque intra bellicum tormentum paruum, & breue leniter immittatur abſque vlla compreſſione, ita vt particulæ eius maximã laxitatem retineant, proindeq; inter puluiſculũ illũ intercipiãtur multo frequẽtiores innumeræ aëris particulæ; tunc videmus quod ab igne actuali per ſpiraculum communicato, momento puluis accenditur, & multo longius glandes plumbeas, & maiori vi, & fragore proijcit; ſignum euidens, quod particulæ illæ minimæ puluerate, ſimul, & ferè eodem momento flammam concipiunt, proindeque ex innumeris difflationibus granulorum halinitralium componitur illa maxima, & vehementiſſima rarefactio, & dilatatio, quæ glandis proiectionem efficit.

Et profectò admiratione digna eſt immenſa illa

vis,qua ingentia pondera,& ſaxa duriſſima,& conſiſtentia impelluntur, arietantur, & franguntur à corpore tam raro, & fluxili, & cedenti,veluti flamma eſt, quæ nullam duritiem pre ſe habere videtur; ſed licet effectus ſit conſpicuus, & compertus in prædictis cuniculis, ſeu minis, & in terræmotibus, cauſa tamen peti debet ex vi, & energia percuſſionis, quæ vt demonſtrauimus in noſtro opere de vi percuſſionis ſuperare poteſt quamcumq; inertem, & immobilem reſiſtentiã dummodo infinita nõ ſit.

Induſtria Chymica præterea adinuenit aliam accenſibilem compoſitionem, quæ maiorem vehementiam, & robur habere videtur, & magis aſſimilatur igni fulmineo, quam ei, qui ex puluere bellico gignitur, vocaturque Aurum fulminans: huius compoſitio talis eſt: exſoluitur aurũ purum, æs, vel ferrum aqua ſtygia, ſeu Regia, & poſt diſſolutionem infuſo Tartari oleo, metallum in aqua diſperſum, diffuſum, & ſubtiliſſimè pulueratum præcipitatur, collectumque in fundo vaſis, exſiccatumque, Sone dum igne viuo, ſed à quocumque leui calore Solis, Fimi, vel Animalis accenditur; & hic ignis, nedum ſtrepitum edit, ſed etiam vaſa, in quibus cõtinetur diſrumpit, perforatque, etiam deorſum vergendo, non ſecus, ac ignis fulmineus facere ſolet. In Hac compoſitione, vt preclarè Gaſſendus animaduertit, relictæ particulæ olei tartari vices ſupplere

plere vidētur ſulphuris combuſtibilis, cum ex vini fæcibus extrahatur, abundentque vina ſpiritu ſulphureo, ſeu accenſibili a Solis radijs in vuis immiſſo; præterea aqua regia conſtat ex halinitro, chalcanto, & ſale ammoniaco, vel communi, ex quibus vehementia halinitri augetur, & ideo difflationem illam vehementiſſimam creare poteſt, quatenus in ipſo auro diſſoluto, particulæ aquæ Regiæ ſcilicet halinitri, & ſalium commiſtæ remanent. tandem puluis metallicus officium ſupplet globulorum tormentariorum, & ab his vehementiſſima vi motiua affectis laminæ in quibus Fulminans aurum accenditur percutiuntur, perforanturque; notum enim aliundè eſt corpora magis ponderoſa, & conſiſtentia vehementiorem impetum proiectitium concipere, diutiuſque retinere, quam leuia, & fluxiliora corpora. Quod verò Chalcantum, & metalla vim quoque ei addant, confirmatur, ex eo, quod ſi addatur vna vncia hydrargiri vulgari pulueri tormentario maiorem vim, & energiam ei confert. Calx quoque magnopere conferre videtur tum ad acrimoniam, tum ad accenſionem. Videmus enim ex ſulphure, nitro, bitumine calci viuæ admiſtis maſſam confici, quæ leni irroratione, aut ſputo accendatur,

Quo-

Quomodo, & quare Ignis in Aetna accendatur.
Caput XI.

QVia, vt dictum est, Mons Ætna abundat hisce corporibus accensibilibus, nempè sulphure, bitumine, halinitro, vitriolo, Mercurio, tartaro, saxis calcarijs, & alijs mineralibus, vt patet in eius incendijs ex materia sulphurea eiecta, bituminosa, & ex sale ammoniaco, qnæ omnia calore, odore, graui, & alijs proprietatibus dignoscuntur; Et confirmatur ex fodinis bituminosis, quę pluribus in locis Aetnæ deteguntur; cumque prædictæ materiæ calore subterraneo possint fermentari, & commisceri, facilè persuaderi possumus in cryptis eius componi posse misturas, ne dum similes pulueri pyrio bellico, sed etiam auro, aut metallo fulminanti, vel massæ illæ accensibili à simplici sputo.

Et siquidem ad perfectam commistionem, & præparationem à simplici calore fermentatiuo reduci non possunt; sufficit tamen vt materiæ sint preparatæ, & proximè dispositæ, vt post flammæ conceptionem in ipso actu conflagrationis perfectionem acquirant, & simul terram ambientem vitrificent, & reliquas omnes operationes eliciant.

Remanet modo considerandus modus, & causa accen-

accensionis prædictæ materiæ: & constat ex superius dictis, quod flammæ nullo pacto accendi possunt in locis clausis, & aëre priuatis; immo etiam in vasis, seu antris, vbi aër vndique clausus retinetur, flamma nullo pacto perdurare, & viuere potest: Exigitur enim necessario, ne dum presentia, sed etiam agitatio, & fluxus aëris ad hoc, vt fumi pingues, sulphureique expansionem illam, & velocissimam diffusionem flammeam acquirant, retineantque, & insuper aër externus vndique flammam exprimendo, educat, & sursum impellat; sic videmus quod ne dum ligna, sulphur concretum, olea, & bitumina, sed etiam spiritus vini non accenduntur, neque inflammantur vniuersæ, & in eorum internis, & profundis partibus, sed solummodo in externa eorum superficie; neque ipsimet liquores, aut materiæ concretæ per se, & immediatè accenduntur, sed tantummodo fumi, atque spiritus è poris massæ eius egredientes inflammantur, cum aliquantulum distant, remouenturque à prædictis oleis; & hoc euidentissimè conspicitur, quando è lignis prodeunt quædam spiramenta fumosa, quæ accenduntur, dum distant per digitum integrum à lignis, vel carbonibus accensis. Estque adeo necessaria aëris præsentia, & fluxus ad flammæ productionem, perseuerantiamque, vt non solum ignis vulgaris, sed etiam splendida illa corruscatio Cy-

cen-

cendularum, lignorum putridorum, & ossium, atq; partium intestinarum piscium minimè appareat in locis, ex quibus aër, vel omninò, vel magna ex parte tollitur, vt primo omnium expertus est eruditissimus, & diligentissimus Boyle mediante sua machina Pneumatica, & apud Academiam Mediceã experimentalem in instrumento Torricellianio, facto vacuo, obseruatum est. Ex quo valde Verisimile putandum esse quoq; splendorem illum Cycendularum, & rerum putridarum flammam quandam tenuem, rarissimamq; cuius caliditas ob eius debilitatem minimè nostrum tactum afficere potest.

Hinc colligitur, quod materia accensibilis in cryptis Ætnæis quantumuis præparata, & disposita nunquam tamen accendi, & inflammari potest in locis interaneis omninò clausis, & separatis è cõmercio aëris: sed necesse est, vt prædicta antra valdè proxima sint superficiei, seu crustæ Montis; & præterea adsint putei, aut foramina exigua, & spiramenta ad aërem externum admittendum.

His suppositis animaduertendum est pluribus modis posse materiam pinguem, accensibilemque flammas concipere: Primo si flamma, vel prunis, scilicet igne actuali tangatur. secundo si absque actuali igne saxa calybe concutiantur, aut metalla, ligna, vel saxa inter se confricentur, tunc scintillæ ignitæ extruduntur è venis eorum, quæ postea sulphu-

phuream materiam accendere queunt. Tertio radij ipsi solis refracti, vel reflexi coeuntes ardorem, & incendium creare possunt, non quidem in ipsis bituminibus & oleis per se sumptis, sed in festucis aut lignis, aut carbonibus, præcipuè colore atro tinctis, in eis existentibus. Quarto incendium excitari quoque potest ab ipsamet aqua simplici, si instilletur super calcem. Quinto loco à quacumque caliditate tepida in Auro fulminante flamma, & incendium cõtinuò, & vehemẽtissimè excitari potest.

Licet his omnibus modis possit materia sulphurea, & halinitralis in cryptis Ætnęis flammas, & incendia concipere; nihilominus tribus postremis modis expositis eam creari verisimilius videtur. Cogita in crypta aliqua laterali parum dissita à cute montis Ætnæ collectam, præparatamque fuisse copiã sulphuris, bituminis, halinitri, &c. quæ à calore subterraneo fermẽtata, & rarefacta, repleat, & occupet foraminula, seu cuniculos aliquos productos vsq; ad externã cutem montis aëri contiguam.

Hæc foramina vicem supplebunt spiraculorum machinarum bellicarum, quibus ignis applicatur, vt inde repat vsque ad tormenti cauitatem, & inibi contentum puluerem pyrium accendat; Sic in casu nostro qualibet leui aspersione guttulæ pluuialis, vel fontanę aquę, vel roris, aut simplici caliditate Solis, aut à subterraneo calore proculdubio ab ini-

tio accendi poteſt ignea illa materia Ætnæa, ex qua per prædicta ſpiracula communicata flamma vſque ad cauernæ viſcera, ibidem ali, continuarique poteſt,& reliquos effectus, quos videmus, producere.

Poſſet etiam accenſio inchoari in ipſis internis fornacis, ſeu antri viſceribus, ſi fluxũ illũ aeris per fiſſuras, aut per foramina reciprocari intra cauernã nihil impediat. Et licet omnibus hiſce modis accenſio fieri in Ætna potuerit; illam tamen, quæ ab aquę irroratione in calce excitari ſolet veriſimilius contingiſſe hæ obſeruationes ſuadere videntur. Horti contigui muris auſtralibus Vrbis Catanenſis à glarea tecti, & repleti adhuc fumum, & tenuem flammam eructant ijs in locis præcisè, vbi excauati putei fuerant ad hortos irrorandos; & cum ab anno præterito igne voraginis prorſus extincto, noua materia accenſibilis per cuniculos ſubiectos non amplius fluat, dicendum eſt ijs in locis remanſiſſe, vel fermentatam fuiſſe congeriem ſulphuream, bituminoſam accenſibilem; at quia hoc non contingit niſi in locis illis aquoſis, non verò alibi in locis aridis, licet illis propinquis; & ſimiliter poſt pluuias vniuerſa illa glarea exhalationes fumoſas emittit: veriſimile eſt ſaxa aliqua calcinata à præterito incendio ſenſim madefieri à vaporibus putealibus, aut à pluuia, & proinde incaleſcere, & reli-

quias

quias ſulphuris, bituminis, & halinitrales accendi, & poſtea exhalare fumos ammoniacos: hoc autem inglarea intra mare prouecta non contingit, quia maris vndæ ſubito ſales diſſoluerunt, diluerunt, & calcem omnino extinxerunt.

Porro ſemel inchoata accenſione neceſſe eſt, vt reſoluatur materia illa accenſibilis in ampliſſimos vapores, qui antra concutiendo, ne dum terræmotus vehementiſſimos in cruſta Montis producant, ſed præterea parietes laterales arietando, ſi fortè fragiles, tenueſque fuerint diſrumpãt, & ſic per cuniculos, & antra vetuſta infra cruſtam Montis excauata magno impetu, & copia ferantur atque cõcuſſiones illas, & mugitus efficiant: Interim apertis, & dilatatis plurimis in locis alijs foraminibus, & ſpiramentis flatus geniti per aliqua eorum egrediuntur, dũ intera per alia aër fluens ad inſtar follium flammas inchoatas excitat, eiuſque feruorem, & reuerberium auget: Præterea prædicta materia accenſibilis, prout ſenſim inſtillatur, fermentatur, & in calcem redigitur, fieri poteſt, vt ſucceſſiuè accendatur: & ſiquidẽ proxima fuerit ſupremo Aetnæ crateri, quod eſt os fornacis perpetuò patens, reſeratumque, tum percipimus, quod flammæ continenter intus genitæ ſemper quoque exſpirant, & emittunt per os illud fumos, raro flammas viſibiles, niſi forte cum venti proximam fornacem agitantes

insufflantesque copiosiorem flammam eliciunt, & in conspectum dant. Non enim nouum est incẽdia à vi ventorum valdè augeri, & ampliari.

Si verò in fornace illa suprema accensibilis materia copiosè aliundè subministraretur, aut molibus saxeis os eius occluderetur, tunc facilè percipimus, quod incẽdium illud clausum ad instar pulueris pyrij in cuniculis subterraneis, *seu minis*, accensi, magno impetu, concussione, & tonitruis frãgeret, ac disrumperet claustra, & fragmenta saxea, & arenosa sursum eijceret, cum ingentibus globis, & voluminibus fumosis, ac flammeis.

Tandem quia Mons Ætna à crusta quadam tenui tegitur pluribus in locis interius excauata, & perforata, atque vniuersa eius interna moles solida est ad instar nuclei, vt dictum est. Non erit impossibile, vt prædictus solidus internus mons, seu nucleus venis plurimis, ne dum sulphureis, bituminosis, & salinis, sed etiam metallicis abundet, hi inquam sales, & sulphur sensim genita, vel collecta instillari, & defluere possunt intra cauitates decliues subter crustam montis latentes, & ibidem progressu temporis collecta, commista, macerata, & fermentata possunt incrementum, atque maturitatem incendio aptam acquirere, & tunc subsequi posse conflagrationes, & incendia ex dictis manifestum est.

De

De origine, & productione vitrificatæ materiæ fluidæ è voraginibus Aetnæis iectæ.

Caput XII.

POstquam de materia flammæ, & de modo accensionis eius abundè egimus, subsequi debet examen fluoris illius, qui in saxa vertitur. Verissimum profectò est, vt eruditissimus Franciscus Aretius nobilis Siracusanus mecum animaduertit, sulphur, & bitumen ignita, & liquefacta intra Aetnæ fornaces nequaquam verti, transformarique posse in vastas illas moles saxeas, nigricantesque, quas glareas vocamus; sed potius censendum est terram, & arenam Aetnęi Montis à feruentissimo igne in eius fornacibus torreri, concoqui, atque in fluorem vitreum verti, & post modum ad aëris conspectum concretionem, duritiemque acquirere. Quod non minus eleganter, quàm eruditè Virgilius insinuauit, expressitque hisce carminibus.

Vidimus vndantem ruptis fornacibus Aetnam,
Flammarumq; globos, liquefactaq; voluere saxa.

Videmus enim, quod in fornace vitraria ex sulphure, & bitumine liquefactis nunquam vitrum efficitur, sed requiruntur marmoreæ glareæ, aut arenæ lixiuialibus salibus admistæ, quæ ab ignis feruore, ne dum dissoluuntur, sed etiam funduntur, & acqui-

runt vitream consistentiam. Præterea in fornace vitraria actu accensa feruente,& vndique clausa remanentibus tamen exilissimis spiramentis, ignis violenter inclusus vim faciet,vt exitum ad auras sibi quærat, & si fortè latus, seu crusta vasis vitrum fusum continentis satis gracilis, & dissipabilis fuerit, subsequi facilè poterit ruptio, & diffractio parietum illius non absque concussione, & strepitu, & ab aperto foramine prosilient vna cum fumis, & flammis,primo saxeæ partes parietis diffracti, quæ orificium obturabant,& postea vitrum fluidum feruentissimum è prædicto foramine egredietur,quod citò ad conspectum aëris concrescet, & duritiem lapideam, frangibilemque acquiret.

Eodem propè modum modò philosophandum mihi videtur de Aetnęis conflagrationibus. Cogitandum est in profundioribus, & lateralibus Aetnę cuniculis clausis coaceruatam materiam accensibilem esse, quæ vehementer conflagari possit, vt puluis nitratus bellicus, & insuper habeat pabulum diuturnum, & perseuerans; Quod aut aliunde subministretur per terræ porositates, aut ibidem existat, sed talis consistentię vt tantummodo eius superficiales partes comburi, & inflammari possint, illæ nimirum, quæ aërem tangunt, non vero profundiores, vt contingit in cereis candelis.

His positis effici potest inflammationis initium

in

in prædictis cuniculis Aetnæ vndique clausis, sed exiguis aliquibus spiraculis patentibus; à qua deinceps ambiens terra, & saxa vehementi igne excalefacta liquefiant, vt in fornace vitraria contingit. Postea superabundãte feruore, & incendio primò crusta montis concutietur, & sic terręmotus ante eruptiones in Aetna fient; postea subsequentur mugitus, & cuniculorum parietibus in locis minus resistentibus diffractis, orificium aperietur, ex quo arenæ, & fragmenta lapidea, & fumi ingentibus vlulatibus, & tonitruis erumpent; & tandem terra iam vitrificata, & in fluorem versa per foramen egredietur, atque per loca decliuia excurret, & ad aëris conspectum concrescet, duritiemque saxeam acquiret; deindeque diffringetur in plurima fragmenta glareosa, quæ vlterius impellentur à nouo fluore superueniente, & sic facilè fieri potest, vt torrens ille glareosus creetur.

Hactenus huius effectus possibilitatẽ indicauimus; restat modo, vt probabilitatem eius exemplis, & rationibus confirmemus.

Et primo quod terra arenosa, & saxa glareosa, ex quibus cortex Ætnæi montis constat, possint à feruentissimo eius igne dissolui, & liquefieri ad instar metalli, vel vitri fusi constat experientia: nam obseruamus quod in fornace reuerberij prædictæ arenę facilè fusionẽ patiuntur, si ijs addantur aliqui

sales,

ſales, vt halinitrum, tartarum, vitriolum &c. & hoc pariter obſeruatur in vitrarijs fornacibus; ſi enim glareæ marmoreæ, aut arenæ abſque ſalium admiſtione in fornacibus immittantur, negant vitrarij diſſolui ſemper, aut fundi poſſe, at ſi ijs admiſceantur ſales lixiuiales ex cineribus confecti, citò in fluorem vitreum vertuntur: cumque in cuniculis, ſeu fornacibus Ætnæis ſulphur, & ſales quam plurimi reperiantur, vt dictum eſt, & conſtat ex magna copia ſalis ammoniaci, quod ex fiſſuris glareæ egreditur, & colligitur: ergo pari modo in cuniculis Ætnęis terra arenoſa fundi, & vitrificari debet, ac in vitraria fornace contingit; Id ipſum præterea confirmatur ab experientia facta Catanæ: ibi enim in fornace vitraria poſita fuerunt vaſa illa, in quibus vitrum coqui ſolet, (quæ mortaria artifices vocant) facta ex ſaxis glareoſis nigris, & ferrugineis olim ab Ætna eiectis, & hæc ab ignis feruore prius liquefacta fuerunt, quam arenæ in eis contentæ in vitreum fluorẽ diſſoluerentur. Hinc mirari licet incoſtantiam Carreræ, & pertinaciam multorum, qui negant glaream fluentem ab Ætnę voraginibus gigni potuiſſe ex arena, aut ex antiquis ſaxis Ætnęis, & hi profectò decipiuntur ab hac experientia, quotieſcumque, aut in torrentem glareoſum Ætnæum ignitum rubicundum, & candentem proijciuntur arenæ, vel ſaxa, licet cooperiantur ab ardente ma-

teria

teria fluida, veluti à calce, vel gypſo in parietibus ſaxa circumdantur, non tamen liquefiunt, ſed remanent intacta eiuſdem figuræ, & conſiſtentiæ quã prius habebant.

Non vident hi authores, quod materia illa fluẽs per campos apertos minimè retinet feruentiſſimam caliditatem, quam in fornacibus habebat; & proindè non poteſt fundare,& liquefacere arenas, & ſaxa admixta; ſicut in fornace vitraria extracta maſſa vitrea è fornace ad aërem externum, ſi ei miſceantur aliæ concretæ, & frigidæ particulæ vitreæ, vel arenoſæ,non poſſunt à feruente illa maſſa diſſolui, & liquefieri, propterea quod requiritur valdè intenſus gradus caliditatis perſeuerans adhoc vt arena, & vitrum ſolidum, & frigidum liquefiat; quod euincitur ex eo quod eadem fragmenta arenoſa, & vitrea frigida, & ſolida intra eandem fornacem immiſſa ſubito liquefiunt. Igitur dubitandum non eſt fluorem glareoſum genitum fuiſſe ex arenis, & ſaxis contentis intra ardentes cuniculos, ſeu fornaces Ætnæ.

Decipiuntur pariter illi, qui cenſent materiam, ex qua gignitur glarea fluẽs, eſſe metallicam; ex eo quod funditur ad inſtar metallorum: quaſi non adeſſent fornaces vitrariæ, in quibus terra, & arena ſimplex in fluorem vertitur,non ſecus,ac metalla; Sed his omiſſis luculentiſſimo experimento no-

K ſtra

ſtra ſententia confirmatur. Intra fornacem calcariam, ſi diù teſtę, & laterculi coquantur, tandem nigrorem acquirunt, & inflectuntur vt cera, commiſcentur, & liqueſcunt ad inſtar vitri fuſi; & poſt refrigerationem vitream cōſiſtentiam, nigricantem, & opacam acquirunt, omninò ſimilem fragmentis glareæ ex fornacibus Aetnæ eiectis. Stultè ergo reputantur bitumen, aut metallum concreſcere in glaream, quādo ibidem terra, & arena preſtò ſunt, quæ facillimè vitream conſiſtentiam acquirere poſſunt.

Sed negotium faceſſit aſpera figura, & opacitas glareæ, quę minimè vitro competere videtur, quod externè leuigatum, internè vero conformis conſiſtentiæ eſt, & præterea tranſpicuum. Hanc difficultatem ſufficientiſſimè diluit exemplum laterculorum in fornacibus diù decoctorum, quæ fluorem, & conſiſtentiam vitream acquirere manifeſtum eſt, cum tamen ſuperficiem aſperam, & inæqualem retineant, atque opaca omnino ſint. Sed ratio quare Aetnęa glarea aſpera, & opaca eſt, peti debet ex difformitate materiæ vitrificatæ, Si enim miſceantur arenulæ Siliceæ inter vitream maſſam liquidam efficient conſiſtentiam aſperam, & opacam. Pariterque ſi in eadē vitraria fornace apponātur arenæ diuerſarū cōſiſtentiarū, quarū aliæ particulæ minutiores ſint, aliæ verò grandiores, & ex diuerſis lapi-

dibus

dibus; nĕpè ex marmore, pumice, lapide nigro, viridi, & alijs innumeris, tunc conficitur maſſa vitrea impura, opaca, & aſpera; ſecus autem ſi ex eadem maſſa lapidea candente eiuſdē conſiſtentiæ, & minutiſſima arena conficiatur, tunc enim vitrum puriſſimum, læuigatum, & tranſpicuum conſurgit.

Sic pariter quia terra, & arena in viſceribus Ætnæ contenta non æquè contuſa, nec homogenea, neque eiuſdem conſiſtentiæ eſt, conſurgit maſſa vitrea, impura, & quodammodo lutoſa, & ſic mirum non eſt ſuperficiem eius externam eſſe valdè inæqualem, aſperam, & omnino opacam. Nulla enim alia de cauſa fluores homogenei, & eiuſdem conſiſtentiæ explanantur, læuiganturque, niſi quia conſtant ex particulis minutiſſimis eiuſdem figuræ, & conſiſtentiæ, & grauitatis, & proindè non impediuntur, quin æquali niſu ferantur deorſum, ſeu inter ſe vniantur; at quando partes non ſunt eiuſdem magnitudinis, neq; ponderis, neq; cōſiſtentiæ, neq; figuræ; tuuc aliæ quidem poſſunt liquefieri, aliæ nō; aliæ magis deorſum excurrere, aliæ vero eminere, vt lignum ſuper aquam innatans: proindèque neceſſario componitur externa ſuperficies inæqualis, conſtans ex monticulis, ſeu verrucis, atque ex vallibus innumeris, ideoque aſpera erit. Hæc eadem inæqualis, & difformis partium conſtitutio vt contingat quoque neceſſe eſt in partibus internis eiuſ-

dem glareæ per vniuersam eius profunditatem; ex qua proinde sequitur opacitas eius.

Præterea alia de causa superficies externa glareæ impuræ post refrigerationem non potest esse perfectè læuigata, sed erit aspera, ex vndis, & monticulis composita: in his enim proculdubio externa superficies aëri contigua concrescit, licet duritiem omnimodam non subito, & vbique acquirat; at internæ partes eiusdem massæ adhuc feruentes raritatem, & mollitiem pristinam retinent, & multo tardius restringuntur, & condensantur. Igitur concipienda est massa illa vitrificata comprehensa à veste, seu cortice magna ex parte concreto, & indurato in aliquibus particulis hætherogeneis fusioni magis resistentibus, sed aliquantulum cedente in alijs partibus eius; cum verò restringuntur internæ partes non potest æquali mensura constringi cortex illæ externus magna ex parte rigidus, & durus, proindeque necesse est, vt partes aliquæ duriores in eodem situ remaneant, dum laterales magis cedentes contrahuntur interius, & sic efficietur cutis rugosa, non secus ac in senili corio contingit, quod olim ampliabatur ab abundantia carnium, pinguedinis, & humorum, & progressu ætatis induratum, deficiente pinguedine, quæ eius cauitatem replebat, necessario contrahitur; cumque durities, & rigiditas impediat nè vniuersa cutis con-

tra-

trahatur, remanentibus partibus durioribus magis eleuatis, consequuntur asperitates, & rugæ.

Id ipsum in nostra glarea multo magis haberi potest, ob eius difformē partium compositionem: & præterea alia de causa, ex defluxu nempè eius, quatenus superficies aliqua ex parte concreta inæquali velocitate moueri debet, scilicet velocius, & expeditus propè initium fluxus, quam in locis ab eodem principio remotioribus, & in tali casu effici debent frequentiores, & altiores rugæ, & asperitates; non secus ac contingit in luto ex inæqualibus fragmentis arenæ composito.

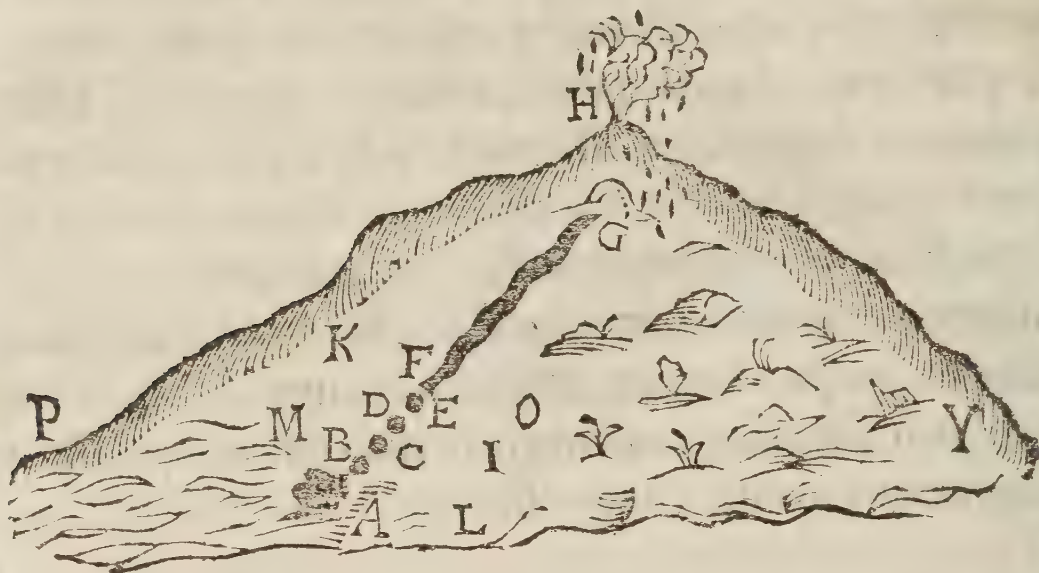
De Fornacis Aetnææ verisimili amplitudine, forma, situatione, & modò conflagrationis.

Caput XIII.

OStendendum modò est, quod fornax Aetnæ, in qua glarea ignita liquefacta est, ad partē lateralem, propè superficiem eius, directè à septentrione ad austrum extensa fuit.

Et primo, quod talis fornax non habuerit notabilem latitudinem transuersalem, patet his coniecturis. Sit superficies PHY facies meridionalis Ætnei montis; in hac facie nocte præcedente diei 11. Martij anni 1669. facta est in crusta mōtis scissura GF duodecim milliarijs longa, à septentrione ad

auſtrum directè extenſa, ex qua exierunt fumi ſplendentes: deinde mane ante ſolis exortum



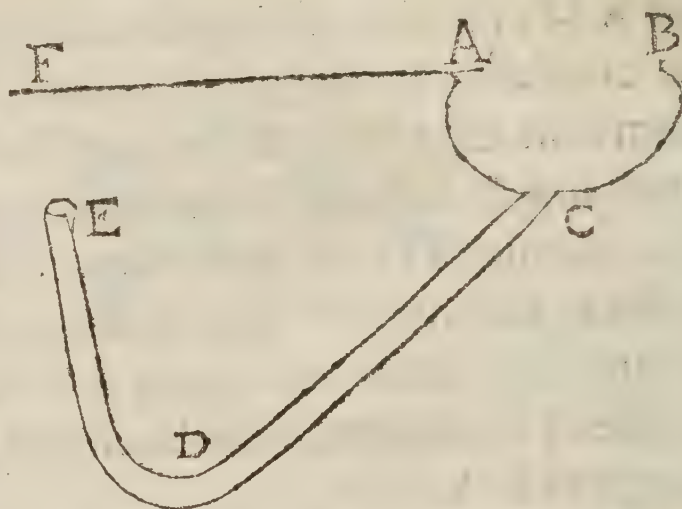
apertę ſunt quinque voragines ſucceſſiuè vna poſt aliam F, E, D, C, B, in eadem directione poſitæ, ex quibus magnis tonitruis, & concuſſionibus prodierunt tantummodo fumi copioſi. tandem veſperi diei ſequentis 12. diſrupta eſt ampla, & vaſta vorago A omnium infima, ex qua ingentibus tonitruis, & terræ concuſſionibus, fumi flammæ, cineres, ingentia ſaxa in altum eiecta ſunt, pariterque materia fluida glareoſa exijt, perſeuerauitque per quatuor menſes.

Ex his phœnomenis conijcio primo, quod Fornax illa, in qua à maximo incẽdio terra in vitreum fluorem fundebatur, non habebat inſignem latitudinem:

dinem: nam si valdè dilatata fuisset, non aperuisset montis corticem indirecto, & stricto tramite GFA, sed rupisset montis superficiem partim ad vnum latus KM, partim ad oppositum latus O, I, L, ordine confuso, & irregulari; quandoquidem putandum non est corticem montis fuisse vndique adamantinæ, & infrangibilis duritiei, prçterquã in stricto tramite GFA milliariorum tresdecim, cuius cortex tantum ob gracilitatem frangi potuerit: quare fatendum est reuerà fornacem prædicti reuerberij fuisse extensam in cuniculo directo, & oblongo GFA.

Insuper quod Crypta fuerit excauata proximè sub cute voraginis A probatur, quia concussiones, & terræmotus, rupturam Montis præcedentes, insignes facti sunt in locis propè A, languidiores verò in locis superioribus, & collateralibus. Præterea valdè probabile videtur præcipuam sedem Fornacis, in qua terra vitrificata est, nil prorsus, vel parũ eleuatam fuisse supra prælongç scissuræ infimum situm F: hoc autem suadetur eò quod profluuium materiæ fusæ glareosæ prosilijt ex fundo putei A in planitie excauati: & quia materia fluida grauissima ex sui natura sursum ascendere nequit, fatendum est in hac operatione organum siphonis interuenisse. Pro cuius intelligentia sit fistula curua A, B, C, D, E, eiusque capacitas ABC repleatur quoli-

bet fluore; is profectò descendet vsque ad locum infimum fistulæ D, & hinc sursum excurret versus E; & siquidem orificium E non deprimitur infra superficiem horizontalem F A B per libellam fluoris in vase A B C contenti ductam, manifestum est fluorem ex ore E minimè diffluere posse, cum nequeat sursum supra horizontalem eleuari; necesse est igitur vt orificium E depressius sit superficie horizontali fluoris in vase A B C contenti ad hoc vt ex E prosilire queat.

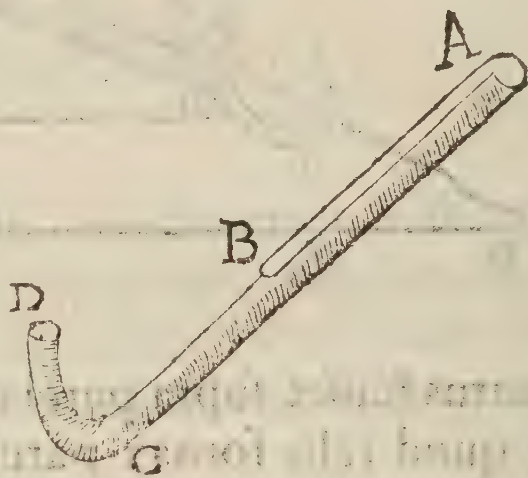


Modo in casu nostro concipiatur planum trianguli P H Q esse sectionem montis Aetnæ perpendicularem ad horizõtem, transeuntem per coni axim H Q, & per scissuram, & foramina G F A. & quia extremum foramẽ A (ex quo quadrimestri tempore fluor vitreus egressus est) deorsum perpẽdiculariter admodum putei excauatum fuit, debuit materia fluida ascendere sursum, vt per campos infimos diffunderetur: hoc autem minimè fieri potuisset nisi Cu-

ſi Cuniculus à prædicto orificio ad fornacem, ſeu ſedem prædicti fluoris extenſus fuiſſet, ad inſtar ſiphonis conformatus; atq; principium, & fons eius

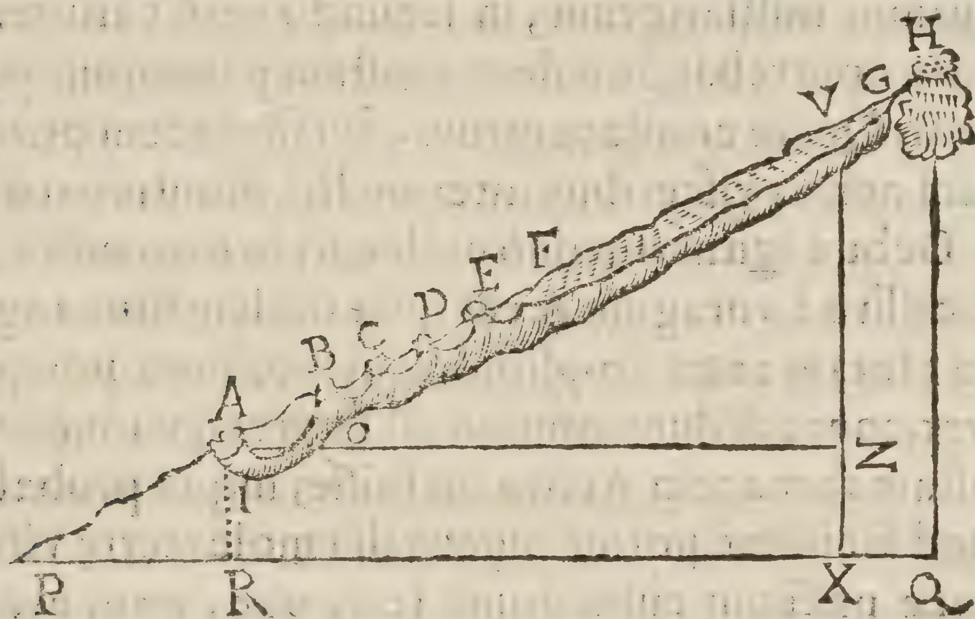
eleuatus fuiſſet ſupra putei orificium A. Modo dico, quod talis fornax parum eleuabatur, ſcilicet non vltra quinquageſimum paſſum, quod euidentiſſimè ſuadetur, ex eo, quod ex quinque foraminibus altioribus F, E, D, C, B, non exijt fluor vitreus, ſed tantummodo fumi, & cineres; cumque hæc foramina pertingerent vſque ad prædictum cuniculum, ſeu fiſtulam ſiphonis expoſiti (quia erant ſpiramenta prædictæ fornacis) igitur prædicta materia fluida non potuit ad tantam altitudinem eleuari vſque ad orificium B, vel C. Quare ſedes prædi-

ctæ fornacis valdè depressa fuit. Non tamen hinc deducitur necessariò materiam glareosam minimè fundi potuisse, nisi solummodo in loco infimo propè libellam A; sed concedendum quoque est per vniuersam longitudinem D, F, vsque ad G, concoqui, & liquefieri potuisse; Sed hæc operatio ope alterius siphonis diuersæ naturæ absolui potuit. Si enim concipiatur fistula vitrea A B C D, cuius pars A B, sit discissa supernè, per quam fluor veluti per canalem apertum ad instar fluminis fluere deorsum possit, reliqua verò subiecta pars B, C, D, sit fistula vndique cōtornata, & clausa; tunc quidē fluor receptus in B potest quidem post descensum ex C, resilire sursum, & egredi per D, dummodo terminus siphonis B superior sit orificio D. Eodem modo cuniculus prælongus (*in figura sequenti*) G F B in costa montis discissus, perforatusquè fuit à B vsq; ad G; & ideo vsū siphonis habere non potuit, sed tantummodo canalis, seu fluminis, per quem percolare potuit vitrea terra fusa, & tandem via subterranea per siphonem curuum



uum ex B, ad A, continuari potuit effluxus, & hinc egredi, & diffundi per campos.

Insuper animaduerto, quod fornax, in qua nuper excocta, & liquefacta fuit tam vasta copia vitreæ materiæ, non fuit tantæ capacitatis, & vastitatis, vt contineret vniuersam illam materiã fluidam, quam eructauit quadrimestri tempore, quæ fuit



passuum cubicorum proximè 100,000,000; quia eius basis non potuit esse depressior linea horizontali A Z; eratque præterea parum lata, vt dictum est, ergo ingentem altitudinem habuisset; quapropter vitreus fluor nè dum ex omnium infima voragine A, sed etiam ex omnibus superioribus foraminibus B,E,C,D,F, egredi potuisset, quod nõ cõ-

 tigit

tigit. His adde quod tanta altitudo, propè, axim intermedium montis collocari debuerat, at in tali casu ruptura, & scissura montis haudquaquam fieri debuerat in facie montis transuersali remotissima à prædicta fornace, & non potius in propinqua crusta suprema disrumpendo fundum vasti putei supremi Crateris; quia in primo casu disrumpi, & perforari debuerat paries trãsuersalis crassissimus plurium milliariorum, in secundo verò casu terebrare oportebat gracilem crustam paucorum passuum. Quare constat antrum, seu fornacem prædictam non in visceribus intermedijs montis extitisse. Debuit igitur omninò collocari in loco non valdè dissito à voragine A; & quia ibidem situs angustia tantam antri amplitudinem excipere non poterat, concedẽdum omnino est satis exiguam, & angustam fornacem Aetnæam fuisse; inqua probabo quod facillimè potuit ingens illa moles terrę vitrificatæ passuum cubicorum 100, 000, 000, excoqui, liquefieri, & inde profluere: Cogita paruum lebetem æneum continenter ab igne subiecto excalefactum; huic si non intermissa serie immittantur ceræ solidæ fragmenta, poterit procul dubio ex foramine ad latus lebetis aperto effundi cera liquefacta per quatuor solidos menses, licet capacitas ipsius lebetis sit minor vna centies millesima parte totius ceræ effusæ. Sic pariter in parua illa oblonga for-

ga for-

ga fornace propè voraginem A, excauata, & extensa per decliue montis latus, parum infra eius crustam depressa, potuerunt arenæ quotidie ibidem ex locis superioribus decidentes calefieri, & in fluorem verti, & continenter fluere per canalem subterraneum vsque ad maiorem infimam fornacem paulò supra voraginem A excauatam. Non excedit pariter terminos probabilitatis, vt moles arenosa, & terra non perfectè liquefacta vna cum sulphure, & salibus admistis nõ omnino in fluorem versis deorsum simul per eundem canalem ad præcipuam infimam fornacem ducerentur, quæ essent veluti noua materia accensibilis, & noua pariter terra vitrificabilis ibidem perfectius concoquenda, & liquefacienda, ac tandem per voraginem foras eijcienda; & hac ratione planè potuit perseuerare profluuium amplissimum vastæ molis terræ vitrificatæ in fornace valde angusta, & parua. Quod verò vna cum glarea fusa descendere quoque potuerit, perfluereq; vt dictum est, non exigua copia sulphuris, & salium feruentium, & liquefactorum conijcitur ex eo quod etiam extra fornacem per campos materia sulphurea, & bituminosa vna cum fluore eiecta, & transportata fuerit, vt inferius ostendemus.

Non deerunt, qui contendent fieri posse, vt fundum fornacis, ex qua tanta copia terræ fusæ vitrificatæ

catæ exijt, valdè depressum fuisse infra nouam voraginem, eò ferè modo, quo ex lebete videmus feruentem aquam sursum ebulliendo eleuari, & per eius labra diffundi, dilabique: Sed hinc minimè deduci posse reor vniuersum fluorem vitreum in casu nostro eiectum sursum fuisse ex fundo vasti putei; quandoquidem aqua illa feruens eatenus supereminet, versaturque, quatenus valdè augetur, & rarefit ob ampullas innumeras, & amplas à vaporibus, seu exhalationibus ignitis repletas, & sic moles aquæ feruentis maior redditur, quam vt possit intra lebitis capacitatem contineri; ideoque excedens, siue superabundans aqua per labra vndique dilabitur; at nunquam videmus omnino exhauriri, effundiq; vniuersam aquam profundioris lebetis.

Præterea hoc contingit in liquoribus rarioribus, & minus ponderosis, at in plumbo fuso huiusmodi efferuescentia, & proiectio per labra vasis ne quaquam contingit; forsan quia grauitas maxima plumbi comprimit, condensatque ampullas illas flatuosas rarissimas; sed quamuis non inficiar aliquando potuisse contingere, vt ob maximam, vehementemq; efferuescentiam pars aliqua terræ fusæ, vitrificatæque potuerit sic sursum proijci; nequaquã tamẽ mihi persuadere valeo hoc diutius perseuerare potuisse, quo vsque capacitas profunda cauernæ, seu fornacis omninò exhauriretur.

& hoc

& hoc historiæ Ætnęorum incendiorum satis persuadere videtur; nam nunquam obseruatum est ex altissimo Aetnę Cratere fluorem vitreũ eructatum fuisse; sed tantummodo exijsse fumos, & flammas, quæ magno impetu eiecerit arenas, & saxea fragmenta, fluorem verò vitreum semper ex nouis voraginibus apertis in diuersis locis lateralibus montis exijsse.

De Supremi tumuli Aetnæi incendio, & præcipitio.
Caput XIV.

SED vt redeam ad effectus nuperrimi incendij, quærenda est ratio verisimilis quare, & quomodo accensio feruentissima XIV. diebus perseuerare potuit in latere mõtis meridionali, multis milliarijs dissita à supremo Cratere, à die XI. Martij anni præteriti vsque ad XXV. eiusdem mensis, absque eo quod ex supremo Cratere vlla insignis eructatio fumi, aut flammæ apparuerit, cum summa quiete, & tranquillitate ibi iuxta veterem consuetudinem statis temporibus leuissimi fumi prodirent, non secus ac contigit, quando nulla alia noua incendia extraordinaria in Aetna vigent.

Postmodum vespere diei 25. repentè ingentibus concussionibus, & terremotibus exijt primo ex altissimo illo Cratere columna vasta fumosa, quæ ad gran-

grandem altitudinem ſubleuabatur, cum ingentibus flammis; & deindè per aërem diſſipata, & ampliata effudit immenſam copiam arenæ: pariterquè diuulſis ſaxeis clauſtris ſupremi tumuli montis ille omninò diſiectus, proſtratuſq; & intra eãdẽ voraginem obſortus eſt, & cum eo magna pars campi arenoſi ſubſedit, & abſumpta eſt. Hoc duplici modo effici potuiſſe mihi videtur; primo ſi parum infra ſupremum tumulum Aetnæ collecta præparata, atque fermentata fuiſſet ingens copia ſulphuris, bituminis, nitri, & aliorum ſalium, in aliqua cauitate, ſeu antro, vndique clauſo, & omninò diſcreto, & valdè remoto à cuniculis lateralibus mõtis, in quibus flamma, & incendium actu feruebat. Illa inquã accenſibilis materia ab incendio ſeiuncta potuit tardius, ſcilicet 14. diebus elapſis præparari, fermentarique, quam illa, quæ in inferiori fornace ardebat: & tandem ſpontè accendi, ob eaſdem cauſas, eodemque ferè modo, quo fornax illa infima prius conflagrauerat. Vel potius, quod veriſimilius mihi videtur, ab incendio vigente corroſa terra & ſenſim, decidente arena ex ſummitate, & longitudine ſuperius expoſiti cuniculi 13. milliariorum tandem peruentum eſt ad fundum ſupremæ cryptæ iam dictæ, & tunc per exiguum aliquod foramen ignis communicari potuit ad materiam accenſibilem ibidem præparatam; non ſecus ac in cuniculis

ſub-

ſubterraneis, ſeu Minis puluere pyrio repletis per anguſtum canaliculum ignis immittitur, qui propugnacula, & moles ſuperextantes excutit, proſternit, atque in altum proijcit; Sic pariter ampliſſima illa ſuprema cauerna ſulphure, nitro, & ſalibus fermentatis ſatura, per exiguos ductus communicata flamma ab inferioribus fornacibus actu ardentibus, tandem conflagrauit; & diſruptis minus reſiſtentibus cõterminis parietibus cum ſupremo cratere communicantibus fieri potuit, vt difflatio vaſti, & vehementiſſimi incendij per altiſſimum craterem exitum ad auras ſibi quereret; ſed non ſine ingenti laceratione, contuſione, corroſione, & fractione parietum ſaxeorum, pumiceorumque eiuſdem antri, cuius fragmenta ſurſum maxima vi eiecta pluuiam illam copioſam lapidum, & arenarum produxerunt. & quia ablatis fulcimentis moles põderoſiſſimæ incumbentes non poſſunt contra grauium naturam ſtare, & ſuppendi, ſed oportet vt decidant, & proſternantur: hinc factum eſt vt poſt tã grandem teſtudinis antri ſupremi Aetnęi diſciſſionem, lacerationem, & perforationem neceſſario ſuperincumbentes moles tumuli, & campi arenoſi ſupremi horrendo præcipitio ſubſidere, & abſorberi debuerint. Cumq; delapſus tam vaſtæ regionis ſupremæ Aetnęæ ignes non extinxerint, fatendum eſt, non omninò obrutam arenis, & terra for-

nacem illam fuisse: & proinde ne dum incendia diù perseuerare potuisse; sed præterea vehementius discutere, & dissipare terram delapsam, exitum, & difflationem ignis impedientem, debuisse. Et si fortè, vt verisimile est, præter rupturam, & fractionem montis, ignis genitus dissoluit quoque in vitreum fluorem, non exiguam supremæ terræ arenosæ molem, hæc inquam non ad instar fluminis currentis è cratere sursum eructari potuit, quia nempè ab eius pondere ascensus prohibitus fuit; sed aut redacta in guttulas arenosas (vt deinceps dicemus) aut delapsa est per canalem illum oblongum 13. milliariorum vsq; ad nouam voraginem; quæ per campos diffusa vsq; ad mare abundantius profluuium effecit: cuius hæc forsan fuit causa perseuerantiæ, & diuturnæ durationis.

De Materia, & Generatione Arenæ ab Aetna eiectæ.
Caput XV.

REmanet modo inquirenda genesis, & origo Arenarum. Et quia vniuersa facies Aetnæi montis ab arenis tegitur præcipuè in eius tertia regione suprema. Primo fieri potest, vt hæ eædem arenæ vetustæ sursum eijciantur ab incendijs Aetneis, vt deinceps declarabitur. fieri etiam potest, vt arenæ de nouo conficiantur duplici modo, aut

quia

quia ſaxa friabilia ad inſtar pumicis frangi, & conteri poſſunt in illis vehementiſſimis Aetnęi montis concuſſionibus, & fractionibus, & ſic ſcobis, aut pulueris formam acquirant, eijcianturq; à voraginibus Aetnęis: Vel poteſt de nouo gigni prædicta arena, quatenus fluor ille vitreus glareoſus poteſt ſcindi, frangique in plures particulas, duplici modo, aut dum feruet, & fluiditatem priſtinam retinet, aut poſt eius primam, & inchoatam coagulationem, cõcretionemque: Notum eſt enim, quod in fornace vitraria vaſa, vel maſſæ vitri candentis, ſi repente frigido aëri exponantur, vel à ferrro frido confricentur, facilè ſcinduntur, & à qualibet leui percuſſione diffringuntur, & in particulas diuiduntur. Ratio huius operationis hæc eſt; quia pars illa, quæ ab aëre frigido tangitur, ſubitò condenſatur, & nè dum duritiem lapideam acquirit, ſed præterea valdè diminuitur, conſtringiturque eius cutis externa; partes verò internæ feruentes, calenteſque raritatem priſtinam adhuc retinent; quapropter conſurgunt veluti fibræ in ipſa conſiſtentia vitri, quæ violenter conſtringuntur ad partes aëris, dum reliquæ partes internæ expanſæ dilatantur; & ſic veluti à totidem vectibus violenter vitrea maſſa concreta diſtrahitur; proinde ſcinditur, diuiditurque. & hoc euidentius contingit in laminis vitreis, ac lapidibus difformiter calefactis, quæ à

quacumque debili percussione scindundur. Et hæc esse ratio videtur, quare externæ partes torrentis glareosi per cãpos decurrẽtis appareãt discissæ in fragmenta diuersarũ figurarum; cũ è contra in extremitatibus promontoriorum, & in profundioribus eiusdem torrentis partibus massæ ingentes lapideæ ferè integræ remaneant. quod pendet ex eo, quod cum massæ prædictæ tegantur ab alijs fragmentis, nè dum retinent diù pristinam caliditatem; sed etiam coguntur sensim, & vniformiter refrigerari, & hinc est, quod non diffringantur; sicuti in vitraria fornace vasa, quæ sensim refrigerantur in superiori fornacis testudine non scinduntur, sed integra remanent.

Quod verò materia vitrea Ætnæa dum feruet, & fluida est, possit sursum eijci, & in guttas minutissimas disrumpi, ac dissipari, facilè suadetur exemplo fontium aquam sursum eiaculantium; quę licet vnita proijciatur, tamen in guttulas exiguas scinditur, diuiditurque, & per aërem spargitur.

Adest prætereà noua causa generationis arenarum. Obseruamus in aquæductibus infernè inflexis ad instar siphonum, quod dum aqua deorsum fertur per altiorem canalem secum continenter rapit, transfertque innumeras aëris vesiculas, easq; intrudit intra infimam explanatamque partem siphonis, ex qua cum aër sursum regredi nequeat,

prop-

propterea quod vrgetur ab aqua ſubſequente, quæ continenter per altiorem canalem deſcendit; & præterea idem aer anterius per infimum horizontalem canalem ſiphonis, aqua repletum, excurrere non poſſit; neque motu tranſuerſali natus ſit moueri, fit vt aſcendat, & quieſcat adherendo cauitati ſupremæ canalis horizontalis; cumque ſemper maior, & maior copia aëris in eodem intermedio loco canalis poſt eius flexuram colligatur, condenſeturque ſequitur, vt diſrumpat, ac frangat fiſtulam, niſi aëri egreſſus aperiatur. Sed alio magis appoſito experimẽto id ipsũ cõfirmatur: in fontibus Tuſculanis (quas Itali Girandulas vocant) ſurſum grandis copia aquæ crepitando eiaculatur ob aëris admiſtionem, à quo aqua in guttulas minutiſſimas ſcinditur, ſpargiturquè per auras. Et ſiquidem hoc in ſimplici, & placido aquæ curſu cõtingit, quanto magis efficietur, ſi fluor vna cum admiſto vento vehementiſſimo expiraret? & quãto magis ſi materia ignita intra ipſummet ſiphonem copioſiſſimos vapores, & fumos generaret? Facilè ergo percipimus in Aetnæo cuniculo ad inſtar ſiphonis ſurſum reflexi excauato (vt dictum eſt) quod fluor vitreus cum copioſiſſimis vaporibus, & flammis vehementiſſimis immediatè poſt breue deſcenſum diſrumpere canalem deberet, & per orificium genitum, ſcilicet per brachium ſiphonis aſcendentem immen-

men-

menſam copiam fluoris vitrei, commiſti cum aêre, & vaporibus, & flammis, horrendis crepitibus, tonitruiſque ſurſum proijceret, ad inſtar fontis; proindeque innumeras particulas eiuſdem fluoris vitrei effunderet, quæ ad aeris conſpectum concretę, & viciſſim ſeſe vrgendo, & confricando ſubdiuiderentur in arenas exiguas, & per auras diſſiparentur.

Et hinc ratio deduci poteſt, quare in noua voragine Aetnæa perpetua tonitrua horrenda efficiebantur, multò magis ſonora ijs, quæ à maioribus bombardis produci ſolent; nempè quia flatus, & exhalationes incluſæ intra materiam fluidam in infima crypta, ſeu canali ſiphonis Ætnæi magna vehementia proſilire debebant, & ad auras eructari per voraginem, & ſic crepitus horrendi effici potuerunt. Præterea confert ad arenarum ſciſſuram, diminutionemq; diſruptio veſicularum in ipſa materia fluida genitarum, vt contingit in Ellychnio lucernæ non nihil ab aqua madefacto, è cuius flamma proſiliunt aqueæ veſiculæ oleum rarefactum continentes, quæ per auras crepitando ſparguntur, rumpunturque.

Pari modo percipitur, quod intra fluorem vitreum Ætnę contineri poſſunt plures particulæ halinitri, & ſulphuris, quæ dum vehementiſſimè difflantur, innumeras ampullas in dicto fluore creant: hæc autem poroſam ſtructuram, pumiceamque efficient

ficient quotieſcumque flatus in veſiculis contenti minùs validi fuerint, vel à ſubitanea maſſæ pumiceę concretione difflatio, ampliatio, & ruptura porulorum impeditur. Præterea illæ veſiculæ, quæ ad inſtar minarum bellicarum crepant, diſrumpunturquè facillimè poſſunt exiguas particulas vitri fluẽtis ſurſum ad auras proijcere, & ſiquidem veſiculæ prædictæ diſrumpantur, dum externa cutis fluentis materiei parumper concreta, ſoliditataquè eſt, nullo negotio ex veſicularum diſſolutione particulæ arenoſæ creantur, proijciunturque, vt paſſim in fornace vitraria obſeruamus; & ratio eſt quia dum cutis vitri ominò feruet, ac liquida eſt particulæ diſruptæ ad latera fluunt, & excurrunt poſt diſruptionem veſicularum, nec facilè ad auras proijciuntur; ſecus autem accidit cum in vitro cruſta concreta laceratur; quia tunc particulæ illæ diſciſſæ ad inſtar globorum tormentariorum magno impetu per auras proijciuntur, & hęc quidem erit vna cauſa proiectionis arenarum, tum ex altiſſimo Ætnæ cratere, cum ex noua voragine.

Porro effici quoque poteſt immenſa copia arenarum quotieſcumque orificium crateris, ſeu voraginis pluribus laminis vitrificatis pumiceis clauditur, obturaturquè partim ibi genitis, partim à proiectione deciduis: quia verò flammæ clauſæ, & impeditæ à magno aceruo lapidum maiori violentia exi-

exitum ad auras sibi quęrunt; hinc fit vt obstacula illa pumicea magna vi concutiantur ad inuicem, conterantur, franganturque, & sursum expellantur, & in tali violentissima eiectione facilè percipimus, quod saxeæ illæ moles pumiceæ friabiles, & frangibilissimæ vicissim se vrgendo, & confricando possunt conteri, & scobes arenosas efficere; quæ ab impetu flammæ sursum proijciantur (non secus ac globuli bellicarum machinarum à nitrato puluere accenso eijciũtur) & postea ad insignem altitudinem perductæ, si valdè minutæ fuerint, facilè possunt per aërem à ventis transportari transuersali motu in loca ab Ætna valdè remota, vt in nupero incendio, atq; vetustioribus obseruatum est.

His adiungi potest alia causa eiectionis arenarum, videmus ferè vniuersam crustam Aetnæ ex arenis, & saxis constare, & præcipuè in parte montis suprema, cuius vniuersa superficies omninò arenosa, & infrugifera est: modo si in cryptis subterraneis parum à superficie remotis contingat aliqua accensio materiæ sulphureæ, bituminosæ, nitralis, & chalcantinæ, vt dictum est, necesse est, vt ad instar cuniculorum bellicorum, seù minarum, disrupto supremo montis cortice sursum ad grandem altitudinem proijciantur saxea fragmenta, vna cum arenis, quæ saxeam illam crustam tegebant. Hoc præterea contingere potest, nè dum in supremo

cra-

cratere, ſed etiam in noua voragine, quatenus diſruptis clauſtris, & fornicibus cryptarum terra ſuprema arenoſa ſubſidendo deprimitur, perduciturque ad obturanda noua orificia, & ſic ſuccedente nouo incendio ſubterraneo rurſus renouatur noua ignis eruptio, à qua ſecundò ſuperincumbens arena in altum expellitur.

Hæc mea coniectura facilè confirmatur hac obſeruatione: Saxeorum fragmentorum à voragine ſurſum proiectorum aliqua proculdubio nuper genita & concreta erant; alia longęuam vetuſtatem manifeſtè oſtendebant; illa enim tactui calida, nigricantia, aſpera, & anguloſa apparebant, omnino ſimilia fragmentis nouæ glareæ; hæc vero reperta fuerunt gelida, colore pallido, angulis priuata, contuſa, contornata, & læuigata, eiuſdem nempè figuræ, quam habere ſolent antiqui ſilices torrẽtium, & fluminum: quæ omnia inditia ſunt non paruæ antiquitatis. Cum igitur hæc fragmenta non ex recenti fluore vitreo facta fuerint, fatendum eſt corroſa fuiſſe ex cruſta montis, (quæ componitur ex ſaxis, & arenis confuſo modo aggregatis) dilacerata à vi ignis erumpentis; igitur eodem modo potuerunt fruſta arenoſa antiqua pariter in altum proijci.

Non deſunt, qui cẽſeant ſupremum Ætnæ cacumen tegi non ab arenis, ſed à cineribus incendij

N Aetnæi;

Atnæi;ſed hoc euidentiſſimè conuincitur ex colore conſiſtentia, ex frangibilitate, quæ omninò competunt arenis ex contuſione recentium glarearum genitis; itaque prædictæ arenæ, & vniuerſa terra ſuperficiem montis tegens eiuſdem naturæ eſt, ſcilicet ſunt fragmenta pumicea, & ſaxea nigra eiuſdem cōſiſtentię, quam habent arenę genitæ ex contuſione vitrificatæ materiæ, olim fuſæ, eiectæ varijs ex foraminibus à monte Aetna; Argumentum verò, quo nonnulli ſuadentur fragmenta illa minuta cacumen montis occupantia eſſe cineres non arenas, tale eſt; ſcobes illæ cacumen Aetnæ tegentes ſunt omnes ferè eiuſdē magnitudinis, latitudinem grani hordei parum excedentes, vt ſenſus oſtendit; hæc autem paſſio potius cineribus, quam fragmētis arenoſis competit; quia ex diffractione, & contuſione lapidum partes valdè inter ſe magnitudine differentes creantur, alię nempè grandiuſculæ, aliæ minutiſſimæ ad inſtar farinæ.

Huic obiectioni reſponderi poſſe mihi videtur, quod ab initio magna ex parte prædictę arenæ valde exiguæ, & minutæ erant ad inſtar farinæ; quæ poſtea ſucceſſu temporis à pluuijs decurrentibus, & ab agitatione vētorum facilè tranſportatę fuerunt, remanentibus tantūmodo partibus grauioribus, & craſſioribus, vt in litore maris, & fluminum quotidie obſeruamus; vbi grana arenæ ferè eiuſdem mēſuræ

ſurę videntur, cũ ab initio particulæ illæ ex diuerſis ſaxis diſtractis coaceruatæ magna ex parte minutæ eſſe debuerant, & tamen ex continua ablutione vndarum facilè minutiſſimæ particulæ ab aqua aſportatæ fuerunt, remanentibus tantummodo craſſioribus. Non ſecus contigiſſe in Aetna confirmatur ex eo, quod arena illa craſſior in eius ſupremo cacumine reperitur, at in eius radicibus, & vallibus ſcobes (vbi venti nõ adeò ſæuiunt) nigræ ſunt adeò minutæ, vt terram valdè frugiferam conſtituant, quæ aratro, & ligone foditur, ac colitur.

Porrò ex effluuio eiuſdem arenæ pendet alterius problematis ſolutio; quare ſcilicet flamma accenſa à cratere, & noua voragine Aetnęis eleuari ad grandem altitudinem ad inſtar columnæ ignitæ potuerit; cum res adeo fluxilis, qualis flamma eſt, non poſſint accenſa ad centeſimum, aut trecenteſimum paſſum aſcendere, & ingentes quælibet flammę citò acuminentur; & deinceps inuiſibiles fiant, & ſplendorem omnino amittant. Dicendum igitur eſt quod columna illa ignita non erat pura, & ſincera flamma, ſed vna cum flammis eijciebantur innumeræ guttulæ arenoſæ, adhuc feruentes, quæ rubentem, ac ſplendidum feruorem noctu oſtendere poterant, & ad tam inſignẽ altitudinem impelli, vt ſupradictam columnam ignitam ingentis altitudinis repreſentarent: & hoc ſuadetur ex eo,

quod prædicta columna fumosa, ignita desinebat in vasta, & tetra volumina nebulosa, & à ventis dispersa, ne dum per Siciliam, sed vltra fretum per oppida Brutij pluuiam arenarum emisit, ac proiecit. & talis operatio legibus naturæ satis cõformis esse videtur, quandoquidem vis impetus proiectitij imprimi non potest in corporibus fluidis, & raris veluti fumi, & exhalationes sunt, sed tantummodo in corporibus duris, consistentibus, & sensibilem grauitatem habẽtibus, qualia sunt granula arenosa, vt ostẽsum est in nostro opere de vi percussionis.

Moles Arenæ, & Glareæ ab Aetna eructatæ subministrantur ab ipsomet Aetna, qui sensim minuitur. Caput XVI.

NON defuere tùm antiqui, cum recentiores, qui vellent Aetnam nè minimum quidem consumi, ac diminui, licet vastam illam molem vitrificatam fluidam, arenosamque è suis fornacibus omni æuo magna copia effuderit. Profitenturque, vel ex aqua maris infernè cõmunicata saxeas illas moles fieri, generarique de nouo, non secus, ac plãtæ, & mineralia ex terra videmus produci, exurgere, & magnam molem corporeã solidam acquirere.

Hoc autem non indiget alia responsione, neque alijs argumentis redargui debere mihi videtur, quam

quam ab ipſo ſenſu, & experientia.

Vidimus enim in hoc vltimo incendio glaream vniuerſam, & maſſam arenoſam, quadrimeſtri tempore ab Aetna eiectam, minorem fuiſſe, 100, 000, 000. paſſibus cubicis; quæ materia nequaquam ex infima pedemontana Aetnæ regione effluxit, vt inſinuatum eſt: ſed tantummodo ex duabus ſupremis regionibus, ſyluoſa nempè, & arenoſa; proindeque nõ vniuerſa conica figura totius mõtis Aetnæi imminuta fuit; ſed tantummodo portio coni ſuprema, comprehenſa à plano per nouam voraginem ducto horizonti parallelo vſque ad ſupremũ montis verticem: reliquum verò fruſtum conicum in regione pedemontana extenſum potius auctum eſt ob aduentum, & ſuperpoſitionem illius copioſæ molis glareæ è voragine effluxæ. Vt verò quam proximè fieri poteſt prædicti coni abſciſſi ex Aetna diminutionem, depreſſionemque eliciamus, prius menſura ſoliditatis eius antiquæ inquiri debet.

Et quia noua vorago, è litore Catanenſi conſpecta, eleuatur ſupra horizontem in plano verticali angulo trium graduum, & minutorum 16. cum ſemiſſe; & datur preterea hypothenuſa, ſcilicet diſtantia itineraria à littore ad voraginem 12. milliariorum; ergo per trigonometriæ præcepta, erit altitudo perpendicularis nouæ voraginis minor paſſibus 700. erat autem Aetnæ altitudo milliario-

rum

rum trium: ergo altitudo coni abſciſſi ex Aetna plano horizontali per voraginem nouam extenſo, non ſuperat paſſus 2300. fiat ergo, vt cubus altitudinis 3000. paſſ: ad cubum paſſuum 2300. ita ſoliditas totius montis Aetnæ paſſ. cubic. 1400, 000, 000, 000, ad quartum. Vnde ſoliditas prædicti coni ſupremi minor erit 631, 000, 000, 000. paſſuum cubicorum: & quia à prædicto cono ſupremo exijt moles vniuerſa glareoſa, & arenoſa in nupero incendio paſſuum cubicorum 100,000,000: ergo ſoliditas prædicti coni diminuta erit 630, 900, 000, 000. paſſuum cubicorum. Et quia baſis prædicti coni abſciſſi eandem magnitudinem priſtinam retinuit, cum tantummodo è ſuprema parte materia ignita effluxerit. Igitur in duobus prædictis conis eandem baſim habentibus ſoliditates eorum erunt vt altitudines, quare ſi ante conflagrationem altitudo perpendicularis prædicti coni abſciſſi fuerat 2300. paſſus proculdubio diminuta, & decurtata altitudo poſt glareę effuſionem erit paſſuum 2299. $\frac{20}{63}$ quare eius depreſſio non erit maior $\frac{43}{63}$ vnius paſſus, ſcilicet non erit maior tribus pedibus cum duobus quintis.

At quia imminutio ſuperficiei coni illius ſupremi non fuit vniuerſalis, ſed tantummodo in facie eius Meridionali, ſcilicet in quadrante ſuperficiei ipſius,

ipſius, proindeque depreſſio non debuit eſſe maior pedibus 12. Et ſiquidem ſolummodo decima pars ſuperſiciei ipſius depreſſa fuiſſet, tunc ſolummodo ſex paſſus ſubſidere debuerat.

Hoc autem ab ipſa experientia comprobatum fuiſſe conſtat; quandoquidem ſupremum Ætnæ cacumē vna cum vaſto campo arenoſo valdè depreſſum eſt, & cacumen in baratrum decidit, atque abſortum eſt. Præterea ex prælonga illa montis ſciſſura duodecim milliariorum à ſummo ad imum extenſa euincitur euidenter corroſio, & decidentia lapidum, & arenarum infra prædictam fiſſuram. immo ad latera prędictæ ſciſſurę obſeruatæ ſunt ſubſidentiæ, depreſſioneſque integrorum camporum, tum in hac nupera, cum in vetuſtioribus Ætnæ cōflagrationibus.

Si igitur tantumdem pręcisè ſubſedit, atque depreſſa eſt, & diminuta moles ſuprema Ætnęi montis quanta fuit moles arenę, & glareę à voraginibus eiectarum, quis quęſo negabit glareas prædictas ex eadem maſſa terrea, arenoſaque Ætnea in fluorem verſa genitam fuiſſe? & quis audebit aliunde quærere materiam pro glareę generatione, quando videmus tantopere molem ipſius montis diminutam fuiſſe?

Obijciunt vulgò vaſtitatem glareæ eiectę in hoc, & prioribus ſæculis fuiſſe tam enormem, vt totius

tius Ætnęi montis moles minimè illam equare posset; proindeque multo antea Ætnam explanari, & omninò corrodi debuisse.

Sed hi profecto non animaduertunt insufficientiam popularis ratiocinij; quia nimirum, neque mensuram præcisam glareæ eiectæ, neque montis vastitatem mensurare, & inter se comparare sciuerint, aut curauerint. Certis enim mensuris in hac postrema conflagratione percepimus materiam eiectam è voraginibus Aetnæ minorem fuisse vna decies, & quater millesima parte totius montis; & tantundem summitas eius diminuta est. Itaque si à mundi creatione millies consimiles eiectiones, & montis diminutiones factæ fuissent, altitudo eiusdem montis ab initio fuisset tantummodo dupla illius, quæ modo obseruatur, scilicet fuisset sex milliariorum; quod nequaquam improbabile videtur, cum non pauci montes in Asia, & nouo Orbe multo altiores Aetna recenseantur; immo eiusdem Aetnæ altitudo ab aliquibus extenditur vsque ad 8. milliaria, in quo casu prædictæ diminutiones valdè exiguæ respectu montis vastitatem extitissent.

Adde quod multo pauciores conflagrationes Aetnæ fuerunt: quandoquidem ex memorijs historicis centum ferè incendia numerantur. Quod verò priscis etiam temporibus Aetnæ sublimitas diminuta

nata, & depressa sit pro quãtitate glareæ eructatę, nõ obstante penuria historiarum, deducitur ex antiquissima fama, & vulgari opinione depressionis montis Aetnæ; refert enim Seneca epist. 79. Aetnam sensim subsidisse, & consuptum fuisse; quod colligebant ex eo, quod aliquanto longius nauigantibus solebat ostendi. Posterioribus verò sæculis, scriptorum incuria, nil prorsus de Ætnæi montis depressione literis mandatum est, cum eius conflagrationes incredibili oscitantia, & breuitate relatæ fuerint. In tanta scriptorum penuria adest tamen Vgo Falcandus, referente Philotheo, qui ait quod tempore Guglielmi Secundi Siciliæ Regis contigit depressio supremi cacuminis Aetnæ magno strepitu, & fragore, quod accidit 1179. Contigit postea tertia montis depressio anno 1329. regnante Federico II. Imperatore, vt refert Fazellus. & denuo anno 1444. concidit, ac subsedit cacumen eiusdẽ montis vt refert Fazellus, Philotheus, & Carrera. Postea anno 1536. vt referũt ijdem authores, omnium maxima depressio contigit. Ait enim Philotheus testis oculatus depressum fuisse Aetnæ cacumen duobus milliarijs. Sexta tandem accidit nostra tempestate anno 1699. die 25. Martij, cum concidit ferè vniuersum cacumẽ, quod ad instar spæculæ, seu turris ad ingentem altitudinem eleuabatur, quod vna cum vasta planitie

O are-

arenosa depressa, atque absorta est in profundam voraginem.

Et licet Carrera comminiscatur cacumen prędictum Ætnę post eius pręcipitiũ de nouo erectum, & fabrefactum fuisse ex molibus sursum è cratere eiectis, hoc potius videtur somniasse quam verè obseruasse; nam licet moles aliquę saxeæ eijciantur sursum, & ad labra montis hinc inde decidant; tamen huiusmodi eiectiones, & exigui veluti aggeres nullo pacto comparari possunt cum illa vasta ruina, & depressione multoties obseruata. & miror profectò talem virum eruditum hanc absurdam sẽtentiam amplexum fuisse ob solam vim, & energiã huius rationis, quia nimirum, inquit, mons Aetna creatus à Deo fuit, vt perseueraret, non verò vt concideret, destrueretur que.

Sed ad propositum redeo, & animaduerto, quod eadem depressio, & decurtatio obseruata est nostris temporibus in monte Vesuuio, cuius ingens illa vetusta altitudo, modo videtur penè explanata; quatenus eius moles partim discissa in arenas, & saxa disiecta est; partim verò liquefacta per loca decliuia effluxit, non secus, ac in Aetna obseruauimus. Quare non aliundè quærenda est materia, ex qua fluor glareosus generetur, cum euidentissimè subministretur ab ipsa mole montis Aetnæ dum consumitur.

De reliquijs ignis perseuerantibus post incendij Aetnæi extinctionem.

Caput XVII.

Inter alia phænomena huius Ætnęi incendij mirabile profectò videtur, quod ignes citò extincti sint in loco fodinæ sulphuris, & bituminis, & è contra diù perseuerēt in locis aquosis,& pinguedine accensibili carētibus. Vidimus enim vbi fœcundissima erat fodina sulphuris, bituminis & aliorum salium accensibilium, nempe in fornacibus Aetnæis, post 4. menses conflagrationis omninò incēdia extincta fuisse die x1. Iulij anni præteriti: & nihilominus per annum integrum post illius estinctionem perseuerarunt ignes accensi in hortis vrbanis à glarea tectis,emittendo spiramenta ardentiũ fumorũ inter saxa glareosa, vbi putei excauati fuerant; quibus in locis ne minimũ quidē vestigiũ fodinæ sulphureæ, aut bituminosæ vnquam extitit. Pro huius problematis solutione supponēdum est, incendia viuere non posse absque pabulo; & quia fumi, qui ab hisce spiraculis exeũt sulphureæ naturæ esse vidētur, proindeq; nō possunt, nisi à sulphure educi,& transpirare; cumq; in prædicta planitie hortensi, in eiusq; puteis, neq; prę̨existetet,neque gigni de nouo pabulũ sulphureum potuerit, conce-

dendum est aliundè euectum, translatumque fuisse: est verò hæc materia accensibilis eiusdem naturæ, eosdemque omninò effectus producit, ac illa, quæ in voragine accensa, & postea diffusa est vsque ad hortos, qui adhuc feruent, & spirant: ergo fateri cogimur ab ipso profluuio feruente glareoso translatam fuisse copiam sulphuris, quæ collecta in cauitatibus illis putealibus alimentum subministrare potuerit flammulis illis tenuibus per integrũ annũ.

Et licet alicui incredibile videatur à torrente ignito asportari sulphur per 12. milliaria potuisse absque eo, quod in flammas dissolueretur, & consumeretur; tamen hoc persuaderi posse mihi videtur; quia videmus, quod pilæ ex puluere nitrato, & alijs materijs accensibilibus compositæ, (quæ bombæ vocantur) licet discedant è cauitate tormenti bellici inflammatæ, tamen non subito in flammas dissoluuntur, sed diù per aërem excurrendo feruorem retinent; quia nimirum secum deferunt ignis pabulum, & continenter eius crustæ inflammantur; è contra vitrum, & metallum in fornace fusum post egressum statim amittit feruorem pristinum, propterea quod secum non defert pinguem materiam, quæ flammas continuare possit. Eodem prope modum modo feruor igneus, & flammæ, quas acquisiuit fluor glareosus in fornace Aetnæa, non potuissent tam diu perseuerare, & conseruari, quin dis-

flaren-

flarentur, extinguerenturque in itinere tam longo, nisi sulphur, & reliqua materia accẽsibilis, vna cum fluore glareoso translata, sensim in ipso itinere accensa fuisset, dum ferebatur intra cuniculos per glareas excauatos: & hac ratione incendium promoueri, & continuari potuisse videtur.

Quod vero sulphur, & quælibet alia materia accensibilis, etiã in medio incẽdij constituta, non tota simul, nec subito inflãmari, & absumi possit, deducitur manifestè ex eo, quod tãtũmodo superficiales, & externæ partes sulphuris, & cuiuslibet alterius liquoris bituminosi primo flammam concipiunt, & deinceps aliȩ partes profundiores continenter vna post aliam in flammas abeunt. Itaque non est incredibile aliquam copiam sulphuris, & cuiuslibet alterius bituminis liquefacti ab igne feruentissimo potuisse per loca decliuia ad instar torrẽtis defluere, vna cum admisto vitro fluido; dũ aliquæ superficiales partes eiusdem sulphuris continenter in ipso itinere accendebantur; & sic non exigua pars prædicti sulphuris, non adhuc inflammata, & consumpta vsque ad hortos Vrbis Catanæ transferri facilè potuit; quæ collecta in depressis, & putealibus illis locis potuit in notabili copia ibidẽ remanere, etiam post voraginis Aetnȩæ extinctionem; quia vero vna cum sulphure in puteis illis collecto remanere potuerunt aliæ misturæ salium, & saxo-

rum

rum calcinatorum; hinc fieri poteſt, vt ab inſtillatione, vel à vaporibus aqueis continenter renouetur accenſio in ſuperficialibus partibus illius materiæ collectæ: quæ proinde tenues illas fumorum ardentium effuſiones eijcere poteſt.

Et quia flammæ exiguæ, & debiles paruo diſpédio materiæ accenſibilis nutriri poſſunt, hinc fit vt cauitates illæ puteales (licet ingentem copiam ſulphureæ materię accenſibilis non contineant) ne dum per annum integrum, ſed etiam vlterius ſufficiens pabulũ flammulis illis ſumminiſtrare poſſint. Sed fortè dicet quiſpiam ſicut in locis 12. milliarijs diſſitis à voragine colligi potuit, & remanere tanta copia materiæ ſulphureæ,& bituminoſæ non accenſæ, quare ſimiliter in vniuerſo ſpatio à glarea occupato non apparent veſtigia vlla prædictæ accenſibilis materiæ, præcipuè in locis planis à ſaxis glareoſis tectis.

Reſpondeo primo, quod ne dum in hortis vrbanis Catanę, ſed etiam innumeris alijs in locis glareę prædictę tenues efferueſcentię, & fumorum euaporationes cernuntur per vniuerſam regionem glareoſam. Secundo non vbique relinqui, & colligi potuit prędicta materia ſulphurea; nã ferè omnibus in locis ab incẽdijs conſumpta fuerat; eo quod traducta materia ſulphurea, aut ſaxis ingentibus glareoſis cõprimebatur, aut inter ſciſſuras, & inter-

ſtitia

ſtitia glareæ intercipiebatur; In primo caſu fluor ſulphureus, & bituminoſus infra ſaxeas moles relinqui non poterat, propterea quod à grauiſſimo pōdere glareoſorum ſaxorũ feruentium exprimi, & accēdi debuerat fluor ſulphureus minus grauis; In ſecundo vero caſu materia accenſibilis inter laminas,& fragmenta glareoſa comprehenſa, cum aëre externo communicationem habēs, omninò à flammis accendi, & conſumi debuit: ſolummodò verò in aliquibus cauitatibus profundis perducta materia illa ſulphurea remanere, & conſeruari potuit illæſa; hac ſolummodo de cauſa, quia nempe inflammari tātummodo poterat eius ſuprema ſuperficies; non verò eius profundæ partes: propterea quod flamma veluti lambendo ſuperficiem fluoris accenſibilis, nutriri, & viuere poteſt: Puto tamen non admodum diuturnam fore vitam prædictarum ignis reliquiarum; niſi forſan fermentatione quadam ignita materia multiplicaretur; quod tamen mihi difficilè valdè, & improbabile videtur.

Debet vltimo loco ratio afferri, quare poſt pluuias vniuerſa glarea fumos, & vapores expiret, & diffundat ad inſtar gracilis, & ſuperficialis nebulæ.

Et hoc ni fallor ex eodem principio ſuperius expoſito pendere videtur: Quod nimirum terræ partes,ex quibus fluor glareoſus componitur,non ſunt omninò homogeneæ, ſed differant inter ſe duritie,

& con-

& consistentia, ità vt aliquæ facilius ab Ætnęo incendio calcinari, aliæ verò vitrificari queant. Hinc fit, vt inter anfractus pumiceorum saxorum aliquę particulæ calcis, hinc inde disseminatę remaneant; quæ madefactæ à pluuijs illas expirationes fumosas eructent. Et hoc preclarè confirmatur exemplo Testarum, & vasorum fictilium, quæ dum noua, & arida, licet frigida sint, si aqua irrorentur, aut madefiant, emittunt fumos, odorẽ quẽdã cretaceum acrem referentes. Talis autem proprietas non diù perseuerat, forsan quia ex diuturna vasorum madefactione particulæ illæ calcis omninò diluuntur, extinguũturque. Id ipsum in Aetnęa glarea obseruatur, nam successu temporis pluuiæ decidentes nõ amplius diffusiones illas fumosas producunt, vt in vetustis glareis videre est.

De Sale ammoniaco ab incendio Aetnæo eiecto.
Caput XVIII.

DVM incendia in noua voragine vigebant, & liquefacta saxa per campos diffundebantur apparuerunt innumera spiracula, quæ è fixuris glareæ, vt totidem camini fumos eructabant, qui in labris foraminum glareæ relinquebant non exiguam copiam Salium Ammoniacorũ acerrimorum; hæc ad instar salium sublimatorum adherebant angulis & asperitatibus glareæ pumiceæ. Præterea in omnibus

nibus ſciſſuris ingentium ſaxorum, poſt feruorem concretorum, conſpiciebantur ambæ facies ſaxi diſciſſi, ab inuicem licet parum ſeparatæ, valdè cãdicantes, conſperſæ nimirum ſale ammoniaco ſubtiliſſimè pulueriz ato.

Suntque vt plurimum prædicti ſales ammoniaci albi, & candicantes, licet alicubi flaui, virides, & ſubrubentes appareant; qui colores ex fodinis Ferreis, & Aereis dependere videntur.

Horum ſalium tanta copia per vniuerſam glaream ſublimata eſt, vt plura millena librarum ſuperent; Et tandem poſt extinctionem ignis in voraginibus Ætnæ, adhuc poſt annum integrum ſpiracula reſidua in hortis vrbanis Catanæ fumos eructant; quæ pariter relinquunt particulas eiuſdem ammoniaci adhærentes labris ſaxeis, & feſtucis ibidem appoſitis.

Cum ergo viderem tantam copiam ſalium ammoniacorum; & prꝫterea audiſſem vim pulueris nitrati bellici ſummè augeri, atque vehementiorem reddi ex ammoniaci commiſtione, putaui valdè conferre poſſe ſal ammoniacum, tum ad accenſionem, & conflagrationẽ incendiorum Aetnę, cum ad fuſionem arenę, & fluorem illum vitreum efficiendum: propterea experiundi gratia addidi ſulphuri, & nitro pulueriz atis portionem aliquam prędicti ammoniaci, & tunc non ſine ſtupore vidi, quod ab

igne viuo, ne dum non accendebatur prędicta mistura, sed è contra euidentissimè impediebatur sulphuris, & nitri accensio; quæ non secus quam ab aqua infusa extinguebatur. Id ipsum accidit additis carbonibus quoque puluerizatis, vt in vulgari puluere bellico.

Ab hac igitur experientia monitus suspicatus sum prædictum ammoniacum non extitisse ab initio intra cryptas, vel fornaces Ætnęas; neque huius salis fodinas subterraneas intra Aetnam sub eius crusta reperiri; sed esse quodam sal factitium non secus, ac illud, quod in officinis venale habetur, scilicet esse veluti excrementum halinitri, sulphuris, & calchanti combustorum, & sublimatorum, ferè vt sunt sales lixiuiales, ac sublimati, qui per se nequaquam accensionem promouent.

Pręterea, quod prędicti sales ammoniaci nō pręexistāt in fornacibus Aetnæis, sed postmodū ex cōbustione reliquorum salium generentur, suadetur ex eo, quod non in voragine ampla, sed in omnibus fissuris glareæ etiam in locis dissitis à voragine magna copia ammoniacorum sublimatur; & hoc accidit, quia in fusione arenæ in fornacibus Aetnæis admiscentur fluori illo vitreo, ne dum partes aliquæ sulphureæ, & bituminosæ, sed etiam halinitrales, & tartareæ, quæ vna cum fluore glareoso effunduntur per campos; prædicti vero sales, ne dùm

am-

ambiunt ſaxa illa liquida, ſed etiam intra eorum maſſam commiſti, & diſperſi ſunt, ex quo fit vt deinceps per campos nonſolum ex amplis fiſſuris, ſed etiam à qualibet ſciſſura ingentium ſaxorum concretorum ſublimentur ſales prædicti combuſti ab incendio, qui ammoniacam acredinem, & incombuſtilitatem acquirunt, & naturam maximè contrariam igni.

Quod vero talis eſſe poſſit geneſis horum ſalium ammoniacorum confirmatur ex productione illorum ſalium, qui Puteolis in ſulphureis fodinis colliguntur; quæ eandem naturã, & proprietates ſalium ammoniacorum habent; ſummè enim acres ſunt, eandem figuram acutiſſimarum cuſpidum pyramidum habent, ſummè refrigerant aquam, & cõmiſta cum oleo calchãti feruorem, & ebullitionem illam maximam, & gelidam producũt: quæ omnes proprietates obſeruantur, tum in vulgari ammoniaco factitio, cum etiam in Puteolano, & Ætnæo, proindeque eiuſdẽ naturæ iure merito cenſeri poſſunt. Quia igitur Puteolis obſeruatur, quod non vbique in omnibus ſpiraculis, vbi fumi feruentes eructantur, ammoniaci ſales colliguntur, ſed tãtummodo aliquibus peculiaribus in locis, at vniuerſæ ſulphureæ particulæ ſublimantur abſque vllo ſale ammoniaco, ex quo conijcitur, quod ex puro, & ſyncero ſulphure quantumuis accenſo ſal ammonia-

niacum creari non poteſt; at illis in locis eiuſdem montis puteolani, vbi alij ſales ex occultis fodinis congregantur, fieri poteſt, vt ex eorum combuſtione ab incendio ſulphureo facta producantur prædicti ammoniaci, qui ne dum incombuſtibiles ſunt, ſed præterea naturam igni contrariam, & refrigerantem ſortiuntur.

Et hæc ratio veriſimilis eſſe mihi videtur productionis ſalium ammoniacorum magna copia in omnibus foraminibus glareoſis collectorum, è quibus, & diuturnæ difflationes, & fumorum egreſſiones efficiebantur.

De Ignis Aetnæi extinctione, & renouatione. Caput XVIII.

DIctum iam eſt quomodò ſulphureæ, & halinitrales materiæ in antris ætnęis, fermentatæ, flammas, & incendia concipere poſſint, modò aliqua addenda ſunt de eorundem ignium eſtinctione, & quomodò renouari queant.

Et primo operæ pretium erit falſitatem vulgaris aſſertionis reijcere; omnes enim vno ore perpetuos, & perſeuerantes fuiſſe ignes Aetnæos aiunt, atque omni æuo inceſſanter è ſupremo cratere fumos, & flãmas exijſſe. Cum tamen conſtet ex certiſſimis nuperrimis obſeruationibus multoties ignes, & flam-

& flãmas supremi crateris omninò extinctas fuisse, ita vt per plures annos Mõs, nec flãmas, nec fumos exhalaret. Et licet nulla vetusta extinctionis Aetnę narratio habeatur, hoc incuriæ scriptorum tribuẽdum esse censeo, cum perseuerante eadem serie, & ordine naturalium operationum, quibus posterioribus hisce sæculis extincti sunt ignes Aetnæi, debuerant quoque priscis temporibus extingui. Primo ergo Fazellus, Philotheus, & Seluagius referunt anno 1329. *Cum per plures annos absque igne, & fumo Aetna fuisset, repente postea nouum incendium exortum esse.*

Id ipsum contingisse anno 1536. refert Fazellus testis oculatus; ait enim *Aetna cum deficiẽte iam materia sulphurea, & bituminosa, vel obstructis meatibus, nec ignem, nec fumum per plures annos emitteret, accolæ eius cacumen ascendẽtes illæsi etiam craterem ipsum penetrabant.* & inferius, *ex vnico verò, & immenso verticis cratere, vel ignis ipse, vel fumosa caligo, vel cinis, vel aliud huiusmodi leue genus non efflabatur, ex quo etiam anno salutis* 1554. *consumpta iam materia nihil emergit.*

Hæc igitur extinctio ignis Aetnęi videtur perseuerasse vsque ad annum 1603. quando inquit Carrera *nullum vestigium effusionis ignis, aut flammarum in Aetna apparebat*, adeo vt Catanæ scolastici suæ ætatis fabulosa censuissent omnia, quæ de incen-

dijs

dijs Aetnæ apud authores ferebantur. Vnde concludit *morem esse mõtis Aetnæi per plures annos extingui, & postea denuo reaccendi*. Tandem testes oculati mihi retulerunt modò supremum Aetnæ craterem nihil flammæ, aut fumi eijcere, & ego neque ab vrbe Catanensi, neque à littore vsque ad Tauromenium extenso, nec pariter ab Oppido Francauillæ subiecto, sed satis propinquo vertici montis, ne minimum quidem vestigium effusionis fumi cernere potui, cum pridem antè cõflagrationem anni præteriti ingentem fumi molem ad instar turris perpetuò supremus crater eructaret; quæ à ventis postea inflexa à prædicta summitate remouebatur; & denuo ab eodem cacumine eleuari nouum volumen fumosum cernebatur, & sic successiuè, quod modò nullo pacto contingit.

Circa verò modum extinctionis ignium Aetnęorum manifestum est, eos ex defectu, & consumptione materię accensibilis extingui posse, cum sine pabulo ignis viuere nequeat, quãdoquidem essentia, & ignis natura nihil aliud esse videtur, quam profluuium exhalationum sulphurearum, sursum in effabili celeritate ascendentium; ergo requiritur fõs perseuerans, ex quo prædictæ exhalationes extrahi debeant. Hinc fit vt exhausto fonte, & fodina exhalationũ extingui omninò debeat incendium. Secundo loco licet abundet, ac perseuerer materia

accensi-

accenſibilis, flamma ignea poteſt nihilominus extingui; ſi nimirum impediatur, vel geneſis exalhationum, vel prohibeatur motus, aut eductio earum, quotieſcumq; pori, & foramina obturantur, ex quibus fumi exhalare debuerant, ſiue aqua, & terra iniecta, aut impulſu externo, vel quomodocumq; hoc contingat: vel tandẽ ſi flamma ipſa ſuffocetur intra vas aliquod vndiq; clauſum, ita vt fluxum aëris impediatur, à quo flamma extruditur, viuificaturque.

His præmiſſis facilè percipimus, quod quotieſcumque in fornacibus Aetnæis omninò ſulphura, bitumina, & alij ſales nitrales ab incendijs consũpti ſunt, tunc neceſſariò incendium illud Ætnæum extingui omnino debet. Itaq; quia poſt vaſtam, & immenſam conflagrationem veriſimiliter conſumpta eſt immenſa copia materiæ accenſibilis, quæ in antris, & cuniculis excauatis infra cruſtam ſupremam moniis Aetnæi collecta hactenus fuerat; tandem poſt eius omnimodam conſumptionem ignis deficere debuit.

Fieri etiam potuit, vt venæ illæ, & foramina, ex quibus materia ſulphurea, & bituminoſa perfluebat intra cuniculos, & fornacis cauitatem, ex ruina, aut præcipitio alicuius rupis arenoſæ, obturentur, vnde impedito aduentu ſulphuris, & bituminis ad ea loca extinctio ignis ſubſequatur.

Inquirenda modo ratio eſt, quare in ſupremo

crate-

cratere leni, & placida difflatione fumorum incendia perſeuerent, vt inualuerit opinio perpetua fuiſſe eius incendia; cum è contra in Montis lateribus voraginum ardentium aperturæ rarò contingant ſcilicet interpoſitis 70. proximè annis, & incendia non ſint diuturna, ſed breuiſſimo tempore diſſoluantur, & omnino extinguantur, & præterea nè dũ ignes copioſi emittantur, ſed etiam incredibili vehementia montem concutiant, agitentque, crepent horrendis tonitruis, atque euomant magnam copiam liquefactorum ſaxorum.

Et quo ad primum, ex ſuperius declaratis facilè percipitur, quod in vaſta illa cauitate ſupremi crateris in eius fundo, aut ad latera inſtillari poſſunt, & percolari fluores ſulphurei bituminoſi, & nitrales, qui flammam concipiunt, vt dictum eſt: & quia propè os amplum crateris fornax illa collocata eſt, facilè conſeruari poteſt ore adaperto, proindeque flamma excitata in prædicta fornace, cum habeat exitum amplum, & patentem non poterit valdè augeri, propterea quod illa flamma, quæ accenditur, ſtatim egreditur; & ſic non poteſt per reuerberium multiplicari, & roborari, vt ſaxa ambientia liquefacere queat; nec præterea poteſt tonitrua, aut cõcuſſiones efficere; propterea quod minimè claudi-tur, ſed exhalationes, & flammæ cõtinenter eijciũtur, prout generantur; ſicuti videmus, quod quælibet

bet bitumina, immò puluis tormentarius, ſi in loco aperto accendatur, nequaquam ſtrepitus, tonitrua, aut concuſſiones efficit.

Quod verò prædictæ flammæ ſupremi crateris poſſint lõga ſerie annorum perdurare, ſuaderi poteſt exemplo lampadis, in qua tantummodo ſuperficies olei extrema flammam concipit, non verò internæ, & profundiores olei partes; propterea quod effluxus, & expreſſio copioſa aëris requiritur ad flammæ conſeruationem. Fieri igitur poteſt vt in fornace illa ſupremi crateris inſtillentur, & percolentur per canales, & venas laterales ſucceſſiuè noui fluores ſulphurei, & bituminoſi, qui in ingentem puteum redacti conſtituant veluti vaſtam lampadam, quæ ſumminiſtrare pabulum poſſit exiguæ flammæ per plures annos. Quod verò hæc mea cõiectura probabilis ſit, ſuaderi poteſt ab obſeruatione relata à Philotheo; vidit enim ipſe immediatè ſub labro ſaxoſo ſupremi crateris Aetnæ apertum foramen omninò ſimilem ori fornacis calcariæ, in qua calcem, vel lateres coquere ſolemus; habebat itaque fornax illa Ætnæa os perpetuò adapertum, & ideò perſeuerare poterat diù effundendo fumos lenes abſque notabili ſtrepitu.

Quia verò tandem materia accenſibilis omninò conſumi poteſt, mirum non eſt per plures annos extingui ignes, effluuia fumoſa, & flammas ceſſare.

Q Poſſe

Posse deinceps denuò colligi in eadẽ fornace sulphur, bitumina, & sales nitrales, fermẽtari, & tandẽ reaccẽdi, ex superius dictis manifestũ est; & sic post ignis Aetnæi extinctionem incendium renouari.

At non eodem modo accensiones in antris lateralibus Aetnæ fieri possunt; nam fluores sulphurei, bituminosi commisti cum salibus, ob natiuam grauitatem excurrere deorsum possunt per cuniculos infra crustam montis excauatos vsque ad aliquod amplum antrum subiectum, & ibi excitato incendio, vt dictum est (non secus ac in cuniculis bellicis, seu Minis puluis nitratus efficere solet;) primò concussiones, & terræmotus gignet; postea aucto incendio crustam montis disrumpet; & simul immenso feruore arenas, & saxa decidentia liquefaciet; & tandem per nouam voraginem eijciet. huiusmodi verò incendium, quia vehementissimum, & copiosissimum est, diuturnum esse non potest; propterea quod citò comburit, absumitq; totã materiam accensibilem ididem existẽtem, & collectã.

De Perseuerantia, & diuturnitate Aetnæi Montis, & incendiorum eius.

Caput XIX.

REmanet vltimo loco consideranda diuturnitas montis Ætnæ, & incendiorum eius. & primo animaduertendum est, quod licet immensa illa moles glareæ fluentis è visceribus Aetnæ ab

ipsa-

ipſamet ſubſtantia montis educatur, non proinde moles corporea montis diminuitur, aut decreſcit. & ratio eſt quia eius moles terreſtris,& ſaxoſa non diſſoluitur, nec conſumitur, aut alio migrat; ſed tantummodo ab vno ſitu ad alium eiusdem montis tranſponitur; ſcilicet arenæ, & ſaxa, quæ exiſtebãt in cacumine transferuntur ad eius infimam fimbriam, ſeu regionem pedemontanam, vbi coaceruantur, & ſic tantundem ſubleuatur,dilataturque Ætna in eius infima parte quantum macreſcit in eius cacumine; ſed licet moles Aetnæa ab effluxu materiæ ſaxeæ ignitæ non imminuatur, non tamen cenſendum eſt perpetuò eiuſdem menſuræ, perdurare debere:quandoquidem verè diminuitur, diſſoluiturque duplici nomine; Primo quia grandis copia bituminis,& ſulphuris in flammas continenter diſſoluitur, & diſſipatur, quorum materia corporea è mole Ætnæi montis ſucceſſiuè ſubſtrahitur. Secundo quia quotidiana experientia conſtat Aetnam, ſicut omnes alios montes,ſemper corrodi à pluuijs, torrentibus, & fluminibus; quatenus ſecum rapiunt arenam puluerizatam, & terram frugiferam, & ad mare deuehunt, litora eius promouendo, & ſinus implendo; hæc inquam diminutio eſt continua, & euidentiſſima, nec è contra videmus montes aliquando de nouo gigni, augeri, inflari, aut ſurſum aſſurgere.

Si igitur certum eſt Ætnam ſenſim deprimi, & mole imminui, conſentaneũ eſt poſt aliquot ſęcula omninò explanari debere; & tunt licet fodinæ ſulphureæ, & bituminoſæ non fuerint omninò conſumptæ, & diſſipatæ, nõ tamen fient incendia portentoſa, & eiectiones fluidorum ſaxorum, vt modò contingunt; quia nimirum congregari non poterit ingens copia ſulphuris bituminis, & ſalium in antris Aetnæis: quandoquidem dempta decliuitate cuniculorum, poſt montis explanationem, non poterunt percolari, & ad vnam fornacem reduci, congregarique fluores accenſibiles. Præterea in cauitatibus, ſeu puteis ſubterraneis flammæ difficilè accendi poſſunt, & multò minus arenæ, & ſaxa ambientia liquefieri, & in formam fluidam redigi. Et tandem omninò impoſſibile eſſet, vt fluida illa ſaxa euomerẽtur ſurſum, & per cãpos excurrerent, vt modò torrentis inſtar fluunt. Solummodo effluuia fumoſa exhalarent, vt obſeruatur in planitie illa puteolana ſulphataria nuncupata.

Si verò prædictę fodinæ ſulphureæ omninò conſumptæ eſſent, tunc effluuia prædicta fumoſa, & proinde incendia omninò ceſſarent; quod proculdubio contingere debet, ſi tandiù facies huius orbis Terræ perdurabit.

Et hæc dicta ſufficiant de Meteorologia Ætnæi incendij.

F I N I S.

IO. ALPHONSI BORELLI RESPONSIO AD CENSVRAS R. P. HONORATI FABRI S. I.

INitio præcedentis Autumni nuntiarunt amici Romæ se vidisse nouos Dialogos physicos à Clariss. Honorato Fabri anno præterito æditos; in quibus præmissis aliquibus verbis honorificis, eius humanitati potius, quam meis meritis congruentibus, rigidissima censura integrum meum opus de Vi Percussionis refellit; & si quid boni in eo continetur, alienum esse putat, desumptum scilicet ex eius operibus. Cumque ego mihi conscius essem non vidisse, eius libros sub nomine Meusneri editos, volui saltem percurrere librum eius de motu, vt viderem an in aliquibus speculationibus secum coincidissem, vt passim contingit.

Et primo sicut haud miratus sum doctissimo Philosopho peripatetico, metaphysicis cogitationibus omninò addicto, displicuisse meam philosophandi methodũ ab illis verbosis Subtilitatibus alienissimam; sic obstupui cum viderem tam confidenter virum religiosum existimationem meam proscindere, & immeritò tanquam plagiarium insimulare, quem nil ex eius libris sumpsisse probè nouerat.

Et quid quæso ab eo accipere potui cum in principijs, progressu, & in tota denique doctrina tam diuersissimus, vt non tam sit affirmatio negationi opposita? Nisi forsan quia de eo-

dem ſubiecto, & de ijſdem propoſitionibus ſcribere auſus fuerim: quod ſi hoc furtum eſt, omnes Scriptores omnium ætatum, & ipſemet Clar. Fabri raptores, & plagiarij erunt; cum de ijſdem rebus ſcribant, & eadem problemata ſoluant, quæ paſſim à quamplurimis alijs agitantur, & diſcutiuntur.

Cum verò ſit omninò incredibile, & impoſſibile hominem Nobilem, Religioſum, & Pium, ea quæ vera non ſunt aſſerere voluiſſe; nil aliud in eius excuſationem dicendum reſtat, niſi quod cum Ingenio velociſſimo præditus ſit, à celeritate ipſa, qua aliena legit, & propria ſcribit, multoties decipiatur. Quod aliàs ei contigiſſe non erit ſuperuacaneum oſtendere; vt inde pateat ſollemne ei eſſe Auctores alicuius nominis furti inſimulare, hac ſolummodo de cauſa, quia curſim, & oſcitanter eorum opera legit. Si enim patienter, & debita attentione dignatus fuiſſet legere, ea quæ ſpatio 38. annorum edita fuerant, & vulgatiſſima per vniuerſam Europam erant, proculdubio non ſcripſiſſet anno 1666. lib. primo de Homine prop. 2. Se circulationem ſanguinis inueniſſe, & docuiſſe ab anno 1638. antequam Gugl. Harueij exercitatio anatomica de motu Cordis prodiret; quem pariter multa Fabri inuenta in ſuis exercitationibus inſeruiſſe affirmat; Omnes enim ſciũt Harueium anno 1628. Francofurti typis Gugl. Fitzeri ſuam Exercitationem primum edidiſſe; ſcilicet decem annos antequam Cl. Fabri Sanguinis circulationẽ docuiſſet. non loquor de Ceſalpino, qui ſæculo preterito peculiarem ſanguinis circuitũ inuenit.

Vtq; pateat virum Cl. ſcribere ea, quæ primò ſuppetunt, abſq; eo, quod vlteriori inquiſitione, aut examine comprobẽtur; obſeruo, quod modò exactis 40. annis poſt quã apud omnes innotuit Sanguinis circulatio; adhuc tamen eã ritè Cl. Fabri nõ percepit. Ait enim munus Auricularum Cordis eſſe refluum ſanguinem in Syſtole cordis expulſum recipere. & ignorat in tali Syſtole ſtringi quoq; muſculolas cordis auriculas; proindeque non recipere ſanguinem refluum, ſed è

con-

contra eum retroagere,& propellere intra Cordis Ventriculos. Præterea toto cælo errat cum ait, ideo dextram Cordis Auriculam maiorem esse sinistra; quia maior sanguinis copia ingreditur in dextrum cordis vẽtriculum, quam in sinistrum, & excessum absumi in nutritionẽ Pulmonum, & expulsionẽ vna cum fuliginibus; & non animaduertit, quod si excessus sanguinis per dextram auriculam immissus esset tantummodo vna pars vigesima eius, qui per sinistram in cor insinuatur, spatio 24. horarum absumerentur plus quam libræ 200. sanguinis in ipsis pulmonibus; scilicet copia duodecies maior eius, quæ in homine temperato existit; & quinquagesies, vel sexagesies, maior eius, quæ singulis quoque diebus in nobis generatur, quod est omninò impossibile.

Pariterque si Cl. Fabri dignatus esset perquirere ea, quæ vulgatissima erant, non scripsisset in appendice prima Metaphysices de vacuo, Præclarum Torricellium ab se vsurpasse inuentionem pulcherrimam conficiẽdi vacuum, ope hydrargyri in fistula, quæ vulgo Torricelliana vocatur.

Similiter si Vir Cl. meum librum de Vi Percussionis non cursim, nec oscitanter legisset, proculdubio mihi non attribuisset ea, quæ nec scripsi, nec cogitaui.

Hoc autem verum esse, nè dum pro Honoris mei iusta defensione ostendere decreui; sed etiam quia uoui Indolem facilem, docilem, & verè philosophicam Præclari Honorati Fabri; qui incredibili animi moderatione, cognita veritate, subito manus daturus est, & amore veritatis Palinodiam canere non erubescet: vt se facturum pollicetur in fine sui Dialogi secundi.

Sic enim post quam Vir optimus, & doctissimus cognouit sui lapsum apertè recantauit, & confessus est dial. 4. de suspensis liquoribus, Primum inuentorem illius admirandi organi, & experimẽti, quo vacuum efficitur, fuisse Cl. Torricellium. Sic post quam Doctissimus Fabri ex meis cẽsuris amicè scriptis iussu Seren. Card. Medicei, eiusq; Societatis, seu Aca-

demiæ

demiæ experimentalis,percepit non posse cum illis suis Globulis partim albis, partim nigris Saturni apparentias saluari, repudiata propria sententia, Hugenianam de anulo Saturni amplecti visus est in fine primi dial. physici, contra Copernicum: quam positionem incredibili molimine reiecerat.

Hæc inquam Clar. Fabri præclara Indoles me sperare iubet, post quam ostendero nil ex admirandis suis inuentis sumpsisse,ob eius probitatem,& veritatis studiũ, me absolutum ab omni culpa dimissurum esse.

Similiterq; postquam ostendero se oscitanter legisse meũ librum,& multa,quę mihi attribuit,nec scripsisse me,nec somniasse,puto fore,vt pro sua humanitate,ab illa immensa errorum multitudine, quos in meo opere reperit,aliquos,& fortè præcipuos ipsemet suo calculo expungat. Hoc autem subsequi debere certò scio,cum vir Sapientissimus summa veneratione à me habitus, & semper honorificè laudatus, ob acutissimum eius ingenium,non poterit à suo philosophico candore recedere,nec aliter,quam Religiosum,& Nobilem virum decet,pollicita non pręstare, cedendo veritati, & obsequentissimum amicum amplectendo, eiusq; modestam, & vrbanam defensionem æqui,boniq; consulendo.

Sed deueniamus iam ad peculiaria loca, quæ Cl. Fabri ex suo opere me vsurpasse lenissimis verbis innuit.

Et primo Dialogo 2. physic. pag. 103. Me secum conuenire ait, vbi doceo proiectum mobile à proijciente disiunctum non ferri, vel impelli à medio fluido. Quia vero alij multi hoc ipsum ante Cl. Fabri scripserunt patet hanc notitiam ambo ab illis habuisse; at quia ego meis proprijs rationibus,& experimentis propositionem illam probaui,& cõfirmaui; neque reprehendi possum, neq; in suspicionem adduci, quod ab alijs illam abstulerim. Incidenter tamen noto, quod illa, de quibus Cl. Fabri non scripsit, ad se transferre aliquo pacto nititur, dicendo quod suis principijs mirificè consentiant. Obseruo pariter, quod experimenta illa à me

addu-

adducta; quibus euidenter ostenditur proiecta à fluido non transferri, quia non erant à se scripta, saltem ea contemnit dicendo. *frustra multiplicari cum res sit perspicua*.

Ait postea se docuisse impetum à proijciente imprimi, quæ est vera causa motus. Sed hæc etiam alij docuerunt, & proinde non oportebat se vt Prototypum in hoc casu adducere.

Pagin. 121. & 122. ait propositiones mei cap. V. ex suis principijs facilè deduci. Et primo miror qualibet in pagina suorum operum Principia sua efferre, & commemorare; cum potius suis preceptoribus Peripateticis debeantur. Prætereà licèt ex suis principijs meæ propositiones deduci possint, non proinde suspicari quispiam poterit me eas ab eo sumpsisse; cum non ex eius principijs, sed ex meis deduxerim.

Ait pag: 178. à propositione 39. vsque ad 58. vera esse, quæ doceo; sed eadem ab alijs, & à se tradita fuisse. Cum igitur alij hæc eadem scripserint ante ipsius libri editionem; si licitum non erat de eodem argumento denuo scribere; neque ipsi profectò licebat. Si vero dicat (vt verum est) posse eadem problemata à pluribus agitari, sed diuersa methodo, adhibitis alijs principijs, & diuerso progressu, vt fere omnes viri insignes facere solent: procul dubio mihi id ipsum licitum erit. Et vt innuam diuerso modo me eadem demonstrasse, superfluum non erit aliquo exemplo confirmare.

Aio prop: 39. quod momēta æqualium ponderum, vnum directè, aliud obliquè trahentium æquales libræ radios proportionalia sunt sinubus angulorum inclinationum. Hoc autem quia fatetur vir Cl. lib. 5. de motu prop. 5. passim ab Auctoribus supponi, à nemine verò demonstrari, licèt sit verissimum, & experimentis consentiat: ideo conatur rationem physicam huius operationis afferre: quæ vt comparari possit cum mea demonstratione, hic meam adducam; & nè eandem transcribam, ecce aliam ab eodem principio deductam.

In libra radiorum æqualium inflexa A B C, cuius centrum B, duo æqualia pondera A, & C trahant terminos libræ, A

quidem directè, scilicet perpendiculariter ad horizontalem radium A B; pondus vero C obliquè trahat per directionem D C inclinatam ad radium B C; & producta A B in directum, quousq; occurrat C D, perpẽdiculari ad ipsam A B, ex termino C cadenti. Ostendendum est momẽtum ponderis A ad momentum ponderis C eandem proportionem habere, quàm A B, seu ei æqualis B C ad B D. Secetur F B, æqualis B D, iungaturque recta F C, quæ secetur in E à recta B E, perpendiculariter ad horizontalem A D, educta ex centro libræ B; atque pondus A transferatur in F. quia B E, D C sunt parallelæ (cum ambo sint perpendiculares ad rectam F D.) & F B, æqualis est B D. Igitur F E quoque æqualis est E C; Suntq; duo pondera F, & C æqualia: ergo eorum grauitatis centrum est punctum E: libra igitur inflexa F B C cum ponderibus F, & C non differt à funependulo B E, suspenso in B, in quo duo pondera F, & C exercent in eorum centro grauitatis E suam compressionem; cumque situs B E perpendicularis sit ad horizontem A D. Ergo pendulum B E, seu libra F B C in tali situ quiescet; proindeque momenta ponderum F & C æqualia sunt. Est vero momẽtum eiusdem põderis in A constituti ad momentum eius in F, seu C appensi, vt A B ad B F, (ex Mechanicis) seu vt C B ad B D. Ergo patet propositum.

Consideremus modò eius rationem physicam. Supponit tunc esse æquilibrium perfectum duorum ponderum æqualium, cum ita sunt appensa, vt eorum lineæ directionum sint æquales: Vt duo æqualia pondera F, & C in libra inflexa F B C appensa efficere ait æquilibrium, quia linea directionis

FH perpendicularis ad horizontalem F B, vſque ad peripheriam circuli radio B C deſcripti, æqualis eſt C D; & ſi F deſcenderet liberè per F H, eodem tempore C attolleretur per C D; nempè appoſitis planis F H, & C D. Hec omnia vt mitiſſimè loquar ſunt ignota, & gratis profe-runtur. Nam primo ſi directiones ponderum F, & C nil aliud ſunt, quam perpendiculares ad horizontalem F D, per quas corpora F & C moueri poſſunt; procul dubio non erunt inter ſe æquales; nam deſcenſus per F H extendi poteſt vſque ad centrum terræ, dum aſcenſus per C D non eleuari vltra horizontalem ſupponit. Secundo, aut pondera F, & C ſoluta ſunt, aut Libræ F B C alligãtur; in illo caſu ambo deſcendent, nec contrarijs motibus æquilibrium efficiẽt; in hoc vero caſu motus contrarij fient non per rectas lineas F H, C D, ſed per arcus inæquales F M, & C N. Si poſtea adhibeantur plana F H, & C D tunc põdera F, & C nõ erunt in vna, & eadem libra appenſa, ſed in diuerſis; & proinde augetur incertitudo tot ſuppoſitionũ. Dicat quæſo vir Cl. bona fide, & pro ſuo candore; comparari nè poſſunt hæ farragines obſcuræ, & gratis prolatæ, cũ mea illa neceſſaria demonſtratione; vbi oſtendo quod centrum grauitatis ponderum F & C cadit in E, termino perpẽdicularis ad horizontem ex centro B eductæ: ex quo ſequitur neceſſario equilibrium?

Sed alijs pluribus difficultatibus omiſſis, accedo ad meam prop. 40. vbi aio, quod momentum impetus grauis corporis

in plano inclinato ad totalem eius impetum eandem proportionem habet, quam Sinus complementi anguli inclinationis ad Sinum totum. Hanc ego ex prop. mea 39. demonstraui diuerso modo, ac procedunt Galileus, Steuinus, & Robervallius: quam diuersam quoque fuisse à progressu Cl. Fabri paucis ostendam.

Ipse libro 5. de motu propos. 4. probat motum corporis grauis impediri à plano inclinato, & retardari in ea Proportione, quà impeditur. Hoc autem gratis assumitur, & nè dum est ignotum, sed multoties oppositum verificatur. Videmus enim ignem inclusum, scilicet impeditum, sepè vehementius operari; & aquæ cursus impeditus in angustis foraminibus nō retardari, sed celeriorem reddi. Præterea licet concedamus eo magis motum impediri, quo plus retardatur; & eo magis retardari, quò maius spatium conficiendum est; & eo prolixius spatiū conficiendum esse, quò magis planum inclinatur, & ad horizontalem magis accedit. Hinc tamen non sequitur in eadem Proportione retardari, & impediri, quam habent plana inclinata. Quod euincitur ex multis Naturæ operationibus. Nam quo magis augentur anguli ad centrum circuli, eo magis rectæ lineæ ad circumferentiam angulos subtēdentes augentur: & tamen non crescunt in eadem Proportione, quam anguli. Igitur nil poterit Vir Cl. ex tali principio concludere, nisi demonstratiuè euincat, eadem proportione motus, & impetus retardari, quam habent viæ, seu plana, vsque ad horizontem extensa. & illa sua ratiocinia non vltra dubias coniecturas se extendent. Et hinc patet quantum cedant meis necessarijs demonstrationibus ex principijs mechanicis deductis.

Videant modo Lectores an ego hæc didicerim à Cl. Fabrio; cum nè dùm alij multo prius, quàm ipse hæc scipserint; sed præterea tanto interuallo meæ demonstrationes suas superent, quantùm necessitas demonstratiua supra coniecturas leues supereminet.

Quod

Quod verò reliquæ meæ propositiones vsque ad 58. differant à suis, non vereor affirmare, licet eas non legerim, nec quæsierim: quia meæ omnes, aut pendent ex dictis meis propositionibus 39. & 40. quas ipse non demonstrauit; aut deducuntur ex mea proposit. 41. quam ipse dialogo 2. pag. 195. falsam esse ait: proindeque nõ potui eas à viro Cl. vsurpare.

Pagina 195. Quod motus obliquus cõponatur ex perpendiculari, & transuersali, quia dicere non poterat me ab eo sumpsisse, ait me didicisse ex Cartesio: quasi hæc doctrina non esset vetusta etiam ab Aristotele insinuata, & ab alijs recentioribus exposita. Cæterum an Cl. Fabri falsitatem huius propositionis demonstrauerit alij iudicent.

Subdit postea plures meas propositiones falsas esse, & ex falsis principijs deductas, & melius ex suis proprijs principijs probari. Sufficiat modo non fuisse ab eo desumptas; an bonæ, vel malæ sint non ipse, sed lectores eruditi determinare debent.

Ait pagina 216. me tradere propositione 78. de motu æquabili ea, quæ à Galileo, Torricellio, & alijs scripta fuerãt. Hoc plane verissimum est, & apertè insinuatur ex adductis meis citationibus ibidem appositis.

Et huc vsque patet me nihil à Viro Cl. desumpsisse. Ideò deuenio tandem ad Crimen inespiabile, quod bilem mouit viro religiosissimo: dialogo 3. pag. 223. cum vidisset in fine cap. 23. mei libri me asseruisse causam probabilem vniformis incrementi graduum velocitatis in grauibus cadentibus esse, quia Terræ partes se mouẽtes semper retinent nisum ab impetu innato; & sic augere possunt continenter velocitatem eius. *Hinc ait esse suam sententiam, quam tradidit, & in lucem edidit ante 23. annos; neque hoc probatione indigere, cum notum sit*. Et subsequitur *illam igitur Auctor pro sua humanitate complecti dignatus est, se licet innominato, quod tamen nihil à se ducitur.*

Quæ Ironia amarissima satis declarat eius excandescentiã.

Age

Age vero quia hîc est cardo totius accusationis in eo aliquãtum immoremur, vt apertissimè ostendamus toto cælo differre meam à Cl. Fabri doctrina; & proinde nil me ab eo sumere potuisse. Vtque quam maximè fieri potest perspicuè procedamus. primo exponi debet quidnã Clarissimus Galileus docuit, & quousque peruenit primus ille huius admirabilis problematis inquisitor, & inuentor.

His cum videret velocitatem grauium cadentium semper magis, ac magis augeri; nec certo sciret in qua proportione cresceret, supposuit prædictum incrementum velocitatis fieri vniformiter, seu semper eodem modo, scilicet æqualibus temporibus, acquiri æquales velocitatum gradus: Ex qua hypothesi admirabilem illam propositionem demonstrauit, quod nimirum spatia transacta duplicatam proportionem haberent temporum excursionum.

Postea Benedictus Castellus, Gassendus, Michelinus, & alij, sicut Ego, & Clar. Fabri conati sumus probare prædictam hypothesim veram esse; non quidem sensu, & experientijs, quæ veritatẽ præcisam nõ attingunt; sed rationibus ostendẽdo, quod grauia, quibuslibet tẽporibus æqualibus, acquirere necessario debeant æquales gradus velocitatum. Et relictis alijs, videamus quantopere Cl. Fabri profecerit, & an ego diuersa protulerim.

Ipse Peripateticis principijs, desumptis ex præclara illa Metaphysica sua demonstratiua, infert, quod Substantia corporis grauis producat vt causa necessaria, impetum innatũ, seu grauitatem ipsam. Postea ait quod impetus productus sit causa motus localis, non quidem productiua, sed exigẽs motum, vt effectum secundarium; quia scilicet motus non est propriè Ens, sed mutatio entis; quæ est cõcretum quoddam ex ente, & non ente. His præmissis sic ratiocinatur, lib. 2. de motu naturali prop. 12. *Quia in omnibus instantibus temporis sequentis perseuerat eadem causa productiua impetus; quæ est substantia corporis grauis; ergo suum effectum producit post pri-*

mum

mum instans; qui non est ille primus, quia non conseruatur à causa primò productiua. igitur iste nouus effectus, scilicet secundus impetus : & sic deinceps. Hæc est ipsissima eius doctrina, quã demonstrationẽ vocat. E contra ego ne dum diuersissimis principijs, & alio progressu eandem conclusionem ostendo; sed præterea falsa, & erronea esse Clar. Fabri principia, & progressum ostendam.

Inquit *substantia corporis grauis producit vt causa necessaria grauitatem ipsam*. Quis hoc ei concedet? aut quis hoc capiet, (si bona fide loqui velit) substantiam scilicet corporis grauis producere in natura nouam entitatem grauitatis. Euidentissimum quidem est partes nostri globi terrestris habere innatam vim, quam grauitatem vocamus: at ignoramus an talis grauitas sit producta de nouo de non esse ad esse, an potius sit affectio quædam improducta, & independens à substantia corporea, & æque antiqua, ac illa est. Et tandem ignoramus an causa efficiens grauitatis sit substantia corporis grauis, an vero alia diuersa, quæ substantiam corpoream produxit. & profecto non video cur ad substantiam corporis grauis recurrẽdum sit, vt producat impetum primum, seu grauitatem; quia si à nobis immo à Saxo in motu constituto tanta facilitate impetus in proiectis diffunditur: quomodo dubitare possumus à Deo creatore terrenis partibus ab initio communicari potuisse. Cum igitur hoc non habeat tantam certitudinem, & euidentiam quantam ad demonstrationem requiritur, tota machina eius demonstrationis corruet, vel saltem eadem labe incertitudinis afficietur.

Præterea licet substantia corporis grauis produceret eius grauitatem, seu primum innatum impetum, non inde sequitur, quod sequentibus instantibus temporis possit, & debeat nouos gradus impetus producere, vt Vir Cl. nobis conatur persuadere. Quando inquit dial. 3. pag. 224. *cũ eadem vi polleat corpus graue instanti sequenti, quò antecedenti idẽ producet, idest eundem gradum impetus*, scilicet nouum primo æqualem.

Hoc

Hoc (pace tanti viri) prorſus negatur: primò quia neſcimus an inſtantibus ſequētibus graue corpus habeat eandē vim, & eandem actiuitatem; & non potius creſcente ætate debilitetur; aut ob laſſitudinē interpolatis vicibus ab opere quieſcat. Secundò (vt ſeriò loquamur) dato quod eadem vi ſemper polleat non producet neceſſario eundem effectum noui impetus; Nam eadem vi pollet corpus graue pauimēto innixum inſtanti ſequenti quo antecedenti; & licet primo inſtanti producat primum gradum conatus compreſſiui; tamen ſecundo inſtanti non producit ſecundum gradum conatus priori ſuperadditum. Similiter eadem vi pollent corpora cœleſtia Sol, Luna, & Stellæ inſtanti ſequenti, quo antecedenti; & licet concedamus primo inſtāti produxiſſe primum eius gradum impetus motiui; tamen ſecundo inſtanti non producunt nouum gradum impetus; ſed primo illo & vniformi gradu perſeuerant, excurrendo per ſuos orbes. Sic quoque Lux Solis, & Flammæ eadē vi pollet ſequenti inſtāti quo antecedenti: & tamē nō producit nouū gradū Luminis, neq; eū priori addit. Similiter eadē vi pollet Ignis inſtāti ſequenti quo antecedenti; & tamen nō producit, nec ſuperaddit nouū gradū maximū, nempe octauū caliditatis, vt vocāt, aut raritatis in propriū ſubiectū. Eadē vi pollet aqua, & terra inſtāti ſequenti quo antecedenti; & tamen non producit in ſe ipsā illa nouum gradum humiditatis, hæc ſiccitatis æqualem maximo, quem prius habebat, eumque priori non ſuperaddit. Idem in alijs ſexcentis verificatur.

Et profectò ex doctrina huius viri ſequeretur, quod gradus compreſſiuus ſaxi ſubfulcti, velocitas motus ſtellarum, ſplendor Solis, caliditas & raritas ignis, humiditas Aquæ, & Terræ ſiccitas creſcerent in infinitum, ſicut gradus impetus in grauibus cadentibus ſucceſſiuè magis, ac magis augentur: Hæc autem cum ſint falſa fatendum eſt principium aſſumptum falſum quoque fuiſſe, nempè, quod ea omnia quæ eadem vi pollent ſingulis inſtantibus nouos gradus eiuſdem

qua-

qualitatis producant æquales ei, quem in primo inſtanti habebant; proindequè licet *eadem vi polleat corpus graue inſtāti ſequenti, quo antecedenti; non producet neceſſariò eundem gradum impetus priori æqualem.*

Præterea neque ſufficit quod corpus graue ſequentibus inſtantibus producat eundem effectum impetus; nec inde ſequitur impetum multiplicari & augeri in ratione temporum deſcenſus: Propterea quod fieri poteſt vt cauſa efficiens impetus non plures & diſtinctos; ſed vnicum gradum impetus ſucceſſiua quadam actione producat; qui proinde habeat non permanentem ſed ſucceſſiuam quandam exiſtentiam, ad inſtar temporis. Poſſibile enim eſt præcedentem gradum impetus tunc præcisè deſtrui, quando nouus producitur; & ſic in graui cadēte ſemper vnicus & ſimplex gradus impetus repériretur, nempè continenter renouatus. quapropter Auctor prędictæ demonſtrationis tenetur probare, quod corpus graue producat ſingulis inſtātibus nouos gradus impetus diſtinctos; qui omnes remaneant, & perſeuerent; & cum ſequentibus in eodem ſubiecto coaceruentur. Videamus modo quomodo hoc probat.

Quia (inquit lib. 2. de motu naturali prop. 12.) *impetus primo productus non conſeruatur à cauſa primò productiua, id eſt ab ipſo corpore graui. Ergo impetus ſecundò productus eſt nouus, alius à primo.* At quomodo probat primum impetum non cōſeruari à corpore graui? *quia* (ait Dialogo 3. phyſ. pag. 224.) *alioquin nouum impetum producere non poſſet.*

Hui & hæc eſt legitima demōſtratio? Supponit vt notum ſubſtantiam corporis grauis nouum impetum producere, ex quo infert eandē ſubſtantiam grauis corporis nō conſeruare impetum primo productum; & hinc tandem ſequi ait impetum ſecundò productum eſſe nouum & alium à primo. Scilicet deducitur in concluſione idipſum, quod ſupponebatur; proindeque circulus aut petitio principij committitur.

Inſuper ex eo quod impetus primo productus non con-

seruatur à causa primò productiua, nempè à corpore graui, malè deducitur eius permanentia, potius quam destructio. Nam si, vt ipse censet, non potest manere, & perseuerare Entitas effectus, scilicet impetus producti; nisi ab aliqua causa conseruaretur; & aliundè fatetur nō conseruari à causa, quæ eum produxit; neque assignat aliam causam physicam conseruantem; benè inferri potest. ergo ille effectus, scilicet impetus destruitur.

Dicit Dialogo 3. pagina 218. Vim grauitatis, aut alterius impetus fecundo producti cōseruari immediatè patrocinio, & tutela substantiæ corporis grauis, dum idem corpus quiescit, aut dum impetum producit. At cum descendere incipit subitò impetus iam producti destituuntur à substātia corporis grauis; & conseruari incipiunt à causa prima, nempe à Deo immediatè. Sed vnde quæso nouit impetus præcedentes conseruari à Deo, non vero à substantia corporis grauis? Dicit dial. 3. pag. 218. quia actiuitas corporis grauis occupatur in producendis nouis gradibus; propterea non potest eodem tempore aliud negotium assumere, nempe conseruare gradus impetus præcedentes. Sed quomodo scit sequētibus instantibus actiuitatem corporis grauis occupari in producendis nouis gradibus? Hic nil aliud dicere potest, nisi quod sensus euidentia suadetur augeri impetum, eiusque gradus multiplicari, & conseruari in graui cadente. Sed quæ nam quæso erat conclusio ignota, quam demonstrare Vir Cl. pollicitus fuerat? Certè erat ipsa hypothesis Galilei; scilicet quod singulis instantibus coaceruari debeant in graui cadente noua velocitatum momenta inter se æqalia; de hoc enim dubitatur An sit; nam quando hoc ignoratur, frustra quæritur propter quid sit. igitur post tot ambages quid nam obsecro Vir Cl. lucratur? deducit nempe in conclusione idipsum, quod vt notum supponebatur ab experientia. Egregia profectò demonstratio; quam frustra timet insidijs peti, aut rapi posse.

Cum

Cum porro euidentissimum sit corpora terrena vim motiuam innatã descendendi possidere. Quia (teste Fabri dial. 2. „ fol. 175.) *impetus habet geminum effectum; alterũ intrinsecũ, „ motum scilicet sui subiecti, quem exigit vt finem suum Physi- „ cum; nempè impetus à natura institutus est, vt sit principium „ motus.* Et paulo post prosequitur *si autem dictum effectum, „ seu finem liberè consequitur, nihil aliud agit, cum finem suum „ plane obtineat; si quando tamen ille motus impediur ab alio „ corpore, quod nisi amoueatur esse non potest, ille impetus agit „ ad extra, producitque alium impetum.* At quia graue, seu impetus eius, sublato fulcimento, quo impediebatur, haberet suum finem, seu effectum motus: cumque talis motus non impediatur, dum liberè descendit, nil præterea aget assequuto suo fine; proindeque secundum impetus gradum non producet; ideoque non accelerato, sed æquabili motu descendet, quod tamen est falsum. quare ex principijs Cl. Viri non sequitur quod ab impetu innato, seu à grauitate producantur alij noui impetus in proprium subiectum; sed nec à substantia corporum grauium producuntur, vt dictum est. Igitur velocitatum gradus in grauibus ab aliqua alia causa longè diuersa multiplicantur, & incrementum suscipiunt,

Sed quænam illa erit? ea nimirum, quæ non in Cerebris hominum preiudicatis effingitur; sed quam in ipsa natura rerum quotidie obseruamus: Videmus enim velocitatem eiusdem mobilis facili negotio multiplicari, & augeri si nouis Ictibus continenter impellatur, vt patet in Troco, & Rota, quæ à fuste percussa velocitatem maiorem acquirit; pariter in Naui, quæ à vento continenter impulsa maiorem impetus gradum suscipit. Habemus igitur certum, & indubitatum modum, & artificium augendi, & multiplicandi volocitatẽ; quod non indiget fulcris illis metaphysicis ambiguis, & obscuris. Quapropter si in grauibus cadentibus assignari posset aliqua causa deorsum graue impellens, & percutiens, perpetuò operans, & idipsum cõcomitans: procul dubio quolibet instãti

noui gradus velocitatũ æquè validi graui cadẽti communicarentur. Hanc porro causam me indicasse videor, cum dixi partes corporis, seu corpuscula se mouentia, & spirituosa, aut omnia simul, dum vehuntur, tanquam à naui, à graui cadente, nouis, & continuatis percussionibus ad instar venti intestini perpetui impellere anteriorem partem mobilis: & quia singuli gradus velocitatum communicati ex sui natura perseuerant indelebiliter, vt ostendi cap. IX. hinc sequitur continenter multiplicari, & augeri velocitatem prædicti corporis cadentis. Sed vrget hæc omnia se reiecisse vt non probata, & erronea. Verum enim vero an ego probauerim, & an sint erronea lectores iudicare debent, non autem Cl. Fabri. Quo ad vero difficultates ab eo allatas pertinet, primo ait dial. 3. pag. 218. gratis poni à me corpuscula spirituosa; petit enim *quænam illa corpuscula sunt? vbi nam? Vnde nam? Ex quibus nam illa constant? per quam lineam eunt?* Et hic primo Vir Cl. sibi videtur contradicere: in principio enim eiusdem paginæ ait *omnia corpora elementaria impetum innatum habere, & nullũ corpus iners in natura dari, sed omnia esse se mouentia*: igitur non est impossibile dari prædicta corpuscula spirituosa se mouentia. Præterea inductione probari posse videtur dari huiusmodi corpuscula se mouentia; nã neque ipse Vir Cl. negat Ignea, & alij etiã lucida corpuscula per se moueri. Deinde fermentationes, putrefactiones, augmenta, & dissolutiones vegetabilium, salium, & mineralium absque intestina partium commotione percipi nequeunt. Fulmina, terremotus, & pulueris nitrati bellici operationes absque vehementissima commotione particularum eorundem corporum concipi non possunt; oportet enim vt fiat difflatio summa vi in accensione particularum Nitri, Auri fulminantis, & in ebbullitione frigidissima Ammoniaci cum oleo vitrioli. Et quis quæso capiet Magnetis operationes absque motu, & agitatione intestina particularum eius? Mirabile quoque videtur, quod addit Vir Cl. de eisdem se mouentibus. *Motum*

esse,

esse, ait, medium ad aliquem finem obtinendum. Vanum est illud naturæ desiderium, nisi eius causa, & necessitas explicetur; Ergo quia explicare nescimus causam, & necessitatem motus Magnetis, & innumerabilium reconditarum operationum Naturæ, erunt vana illa naturæ desideria; proindeque erunt frustra; & ideo destruentur, vt ait dal. 2. pag. 196. & negabimus magnetē ferrum ad se attrahere? Et nos non videre innumeras alias naturæ operationes dicemus, quarum causas ignoramus? Bone Deus fieri nè potest vt serio hæc à viro Cl. proferantur? & quomodo excusari possunt, nisi dicendo; quod eadem rapida velocitate, & oscitantia, qua aliena legit, propria quoque scribit?

Præterea pag. 220. ait, quod multiplicatio velocitatis per reiteratas percussiones adaptari non potest grauibus cadentibus. Primo quia impetus impressi à percussionibus corporum spirituosorum non sunt indiuisibiles, sed quanti, qualis est gradus impetus à mallei ictu productus.

Et primo respondeo, quòd ictus, seu impulsus facti à grauitate in primo instanti, si velocitatem minorem quacumq; data non creant; saltem physicè indiuisibilem impetum, scilicet exilissimi roboris diffundunt, & hoc in operationibus physicis sufficere manifestum est.

Secundo obijcit, quod percussiones absque motu; proindeq; absque tempore intelligi non possunt; & ideo erunt quantæ, & intercipient morulas, vt in malleorum percussionibus contingit.

Respondeo, continuari posse ictus absq; morularum interpositione, licet ictus sint temporanei; quod euidentissimo exemplo suaderi potest. Ventus motu locali percussiones velo Nauis infert, & tamen inter vnam, & aliam percussionē tempus non intercedit; sed præsto adest alia aeris pars; quæ immediatè post primum ictum secundum infert: eo prorsus modo, quò in vertigine Rotæ supra planum reuolutæ contactus partium, licet fiant motu locali, tamen continuantur abs-

que

que morularum interpositione. Et dato etiam, quod in percussionibus factis in graui cadenti intercederent aliquæ morulæ, hæ profecto essent adeò exiguæ, vt omnem sensus subtilitatem effugerent. Nec videtur hoc esse omnino à naturæ operandi consuetudine physica alienum.

Tertio ait concipi non posse percussionem intra nauim fieri, absque eo, quod malleus Malo innitatur. Sed huic difficultati me fecisse satis patet exemplo Auis in vacuo spatio positæ; que volare, seu moueri per se posse supponatur; vt si fuerit series Auium super nauis tabulatum iacentium; hę dum vehuntur à naui eadem velocitate eius afficiuntur; & tunc perpendiculariter esurgere, & subleuari posse manifestum est. Postea vi motiua, qua pollent, quatenus supponuntur se mouentes, percutere possunt, ad instar venti perpetui, proræ tabulatum; & deinde labi, innitique super nauis pauimentum; & sic vectæ denuò vna post aliam esurgere in spatio illo vacuo possunt; & iterum percussiones continenter repetere. Hoc planè lumine naturæ fieri posse suademur, proindeque non erit impossibilis huiusmodi operatio. Vnde patet hæc non gratis me potuisse, sed perspicuis, & firmis rationibus possibilitatem eius confirmasse.

Dicet me huic hypothesi non omnino acquieuisse, cum preterea in fine mei cap. 23. addiderim partes corporis grauis se mouentes, & ideo semper operantes, videri sufficientem causam repetitionis ictuum, & impulsionum; proindeque hoc nomine singulis instantibus temporis superaddi posse noua celeritatis momenta: Quam sententiam me ab se vsurpasse suadere conatur.

Verum vt pateat diuersam esse hanc meam doctrinam ab ea quam Vir Cl. docuit, opere prætium erit ostendere possibilitatem secundi mei modi conficiendi motum acceleratum grauium. Cum sit manifestum dari in rerum natura corpora se mouentia, quæ vim habent impellendi corpora amouibilia, impedientia illorum motum. Fingamus ea intra viscera

alicu-

alicuius corporis inertis, ſed indifferentis ad quemlibet motum, collocata & incluſa eſſe; tunc ſi omnia impedimenta externa remoueantur, percipimus lumine naturæ, à vi corporis ſe mouentis incluſi primo inſtanti ambiens corpus impelli, & moueri poſſe; & proinde tale corpus indifferens, & non impeditum acquiret gradum aliquem velocitatis; quia verò moueri externum corpus non poteſt, quin ſecum vehat ad inſtar nauigij incluſum corpus; fit vt ambo eodem gradu velocitatis afficiantur. & tunc idem incluſum corpus naturali ſua energia ſequenti inſtanti ſecundam impulſionem ſuo tegumento inferet; quod proinde nouum gradum velocitatis acquiret; qui pariter cõmunicabitur ope vectionis incluſo corpori; & ſic vlterius. Et ſiquidem hoc effici poteſt dum corpus externum eſt iners, & indifferens ad motum, quanto facilius exequi poterit, quando eadem cruſta, ad inſtar vehiculi, vim quoque motiuam habet tendendi ad eaſdem partes, ad quas ab incluſo corpore impellitur. Non erit igitur impoſſibile, vt corpus graue, tanquam à vento inteſtino perpetuo, impellatur deorſum, ob hanc neceſſitatem; quia vis impellens corporum ſe mouentium ab ipſo corpore graui vehitur, & transfertur.

Audiamus modo Cl. Fabri dial. 3. pag. 223. *Hanc eſſe* ait *ſuam ſententiam; quam de motu accelerato tradidit ante 23. annos; & quam ego amplecti dignatus ſum, ſe tamen innominato: quod nihil à ſe ducitur.*

Hic profectò, niſi fallor, Vir Clar. manifeſtè ſibi ipſi contradicere videtur. nam ait ſuperius à me expoſitam doctrinam eſſe ſuam, & à me vſurpatam; & poſtea eadem pag. 224. & alibi, conatur oſtendere ſuam non eſſe: quandoquidem eã reijcit vt falſam, impoſſibilem, & abſurdam; igitur eam reputat alieniſſimam, & oppoſitã irrefragabili veritati præclaræ eius demonſtrationis; quare, ſe non aduertente, fatetur illã meam ſententiam non eſſe ſuam; nec me eam rapuiſſe.

Vtquè corporari ſua placita cum meis commodè poſſint, vtra-

vtraque diſtinctè recenſebo. Primo Cl. Fabri affirmat ſubſtantiam corporis grauis eſſe cauſam productiuam impetus innati, ſeu grauitatis. Ego autem hoc nego, & aio impetum grauitatis eſſe coęuum corporibus grauibus. Cōtra ipſe cenſet quemlibet impetum produci de nouo de non eſſe ad eſſe. Ego non admitto impetus productionem, ſed migrationem, & diffuſionem à corporibus ſe mouentibus; quod ipſe negat, aitque monſtrum eſſe in Philoſophia. Præterea ipſe ait, quia perſeuerat eadem cauſa productiua impetus, quę eſt ſubſtantia corporis grauis, ergo producit nouum gradum impetus de non eſſe ad eſſe. Ego hoc nego, & dico talem cauſam perſeuerantem eſſe partes corporis ſe mouētes ſeu ſpiritus; quæ non producunt de non eſſe ad eſſe, ſed diffundunt gradus impetus in graui cadente; quatenus nouis ictibus, vel impulſionibus id promouent. quod ipſe nè dum negat, ſed monſtruoſum eſſe ait. Tandem ipſe dicit impetum in ſecundo inſtanti productum eſſe alium diſtinctum à primo, & perſeuerare, quia primus præcedens impetus non conſeruatur à cauſa primo productiua, ſcilicet à ſubſtantia corporis grauis. Ego hoc nego, & affirmo impetus eſſe diſtinctos, quia diffuſi, & communicati ſunt à diſtinctis ictibus, & impulſionibus inteſtinis prædictorum corporum ſe mouentium, aut particularum ſpirituoſarum; quod ipſe falſiſſimum eſſe cenſet. Prætere a ideo gradus velocitatum permanere, & perſeuerare credo, quia nequeunt deſtrui; ſed occultari tātummodo poſſunt ab alio impetu contrario adueniente.

Cum igitur tam diuerſa ſit Viri Cl. doctrina à mea, circa cauſas efficientes graduum velocitatis; circa neceſſitatem, & modum quomodo prædicti gradus diffunduntur, vniuntur, & conſeruantur. Et aliunde ego publicè fateor Viro Clar. deberi ea omnia, quæ ipſe ſcripſit; quibus nunquam me aſſenſum præbuiſſe iure iurando confirmo. poterit pro ſua humanitate, & religioſa eius ſanctimonia, teſtari me ex eius præclaris doctrinis nil prorſus ſumpſiſſe, aut amplexum fuiſſe.

Abſo-

Abſoluta hac parte, quæ ad exiſtimationem meam pertinet; neque prolixè reſpondere ad innumeras Cenſuras, & redargutiones meæ doctrinæ viſum eſt; neque oportere eas omninò diſſimulare; nè Virum tam preclarum, eiuſque oppoſitiones contẽnere viderer; quem tamen ſummopere ſuſpicio: ideò pauca capita, & inſigniora eius apologiæ examinabo, ex quibus poſtea quid de reliquis oppoſitionibus ſentiẽdum ſit facilè lectores conijcere poterunt.

Dialogo 2. pag. 122. ait Clar. Fabri falſas eſſe duas meas propoſitiones 16. & 17. vbi oſtendi. Quodlibet corpus æquilibratum & indifferens ad motum à qualibet vi motiua moueri poſſe. demonſtrationes harum propoſitionum non videtur Vir Cl. percepiſſe, quod accidit quia curſim, & oſcitanter eas legit. Nam ſi propoſitiones aſſumptæ veræ ſunt & ab ipſo etiam admiſſæ, & progreſſus eſt legitimus, non video quomodo concluſiones in dubium reuocari poſſint.

Non videtur ergo ſuo muneri Vir Cl. ſatisfeciſſe adducendo difficultatem contra meam demonſtationem; quæ nũquam reiecta cẽſebitur quouſq; fallacia eius oſtenſa nõ fuerit: Ait enim ſi vera eſſet mea propoſitio, quod ſcilicet à qualibet vi motiua poſſit quodlibet corpus indifferens ad motum dimoueri è ſuo loco; *ſequeretur quod vis finita immediatè poſſet producere impetum quocumque dato imperfectiorem; ex quo ſequeretur, quod qualibet potentia immediatè mouere poßet quãlibet immenſam reſiſtentiam quod eſt abſurdum.*

At dicat quæſo quid nomine reſiſtentiæ intelligit? Si molem grauem, vaſtam, æquilibratam, & indifferẽtem, hoc à me ponitur, & demonſtratur; & Vir Cl. tenebatur oſtendere defectum meæ demonſtrationis, quod non fecit; & inſuper demonſtrare oportebat abſurdam eſſe talem meam propoſitionem; ſed neutrum fecit; & petitionis principium committere videtur, dum meam propoſitionem falſam eſſe probat, ex eo, quod ſupponit eam falſam eſſe; ſcilicet quamlibet vaſtam molem grauem, indifferentem non poſſe à qualibet potentia

moueri transuersaliter; quia sequeretur quod quælibet vasta moles grauis indifferens posset à qualibet potentia transuersali motu agitari. quod ego verissimum esse probaui, ipsæ verò nec meum argumentum soluit, nec oppositum ostendit.

Si verò nomine vastæ resistentiæ intelligit corpus vi motiua contraria affectum, vt grauia resistunt motui sursum, quatenus eius vis ponderis debet suspendi, & vehi sursum. Hæc profectò resistentia non facit ad rem, de qua agimus: cum non ambigamus corpora grauia suspendi, & vehi sursum non posse à potentia, quę vim resistentię ponderis eius non superet; sed disputamus an corpora indifferentia, scilicet, quę non habent repugnantiam ad talem motum, possint à qualibet vi motiua impelli.

Quod postea quodlibet graue iners, & motu priuatum, possit à quolibet corpore motu affecto energia percussionis moueri, & suspendi, demõstraui prop. 90. mei operis. Sed instat, *ergo musca campanam ingentem, & montem mouere posset.* Hoc concessi, & iterum concedo. Probet ipse falsum esse. Sensu inquiet; at huic instantiæ abundè satisfeci in eodem meo opere. Quia motus tardissimi, certè in rerum natura dantur, vt patet in partibus circumductæ vectis propè centrum, & in descensu vini fæcis, quæ neque post annum percurrit vnum, vel alterum cubitum; idemque contingit in alijs sexcentis; & hos omnes motus, ob maximam tarditatem, sensus non percipit; nisi ex illatione, cum videat tandem corpus loco mutatum. at si immisceatur motus aliquis contrarius, qui effectum prioris occultet, tunc nunquam sensus percipiet loci mutationem illius corporis. Et sic præcisè in casu nostro contingit, motus enim tardissimi in grauibus sursum excussis subito cessant, & euanescũt; propterea quod in tempore ascensus exercetur vis grauitatis, quæ auget continenter velocitatem descensus, contra illam tardissimam impulsionem eodem, & perseueranti gradu operantem: Hinc fit vt vis illa proiectitia citò superetur, occulteturque à contraria

vi

vi grauitatis crescente. Et hæc est præcipua causa quare videre non possumus, neque discernere suspensionem totius, vel partis vasti corporis grauis à percussione muscæ, seu alterius corpusculi factam.

Sed ait hæc gratis dici: Nos verò hoc negamus; nam firmis rationibus hanc propositionem probauimus; & ipse est, qui gratis profert vim exiguam non esse proportionatam resistẽtiæ vasti corporis; propterea quod velocitas potest imminui semper, vt ipse etiam concedit exemplo vectis, & semper dari potest velocitas, quæ ad datam eandem reciprocam proportionem hābeat, quam moles corporum mobilium.

Quod etiam gratis ponat in corporibus suspensis, aut fultis duplicem resistentiam ad motum, NEGATIVAM scilicet, & Positiuam sic probatur,

Intelligatur quælibet vasta sphæra grauis, homogenea plano horizontali innixa: hæc profectò habebit duo emisphæria secta à plano circuli perpẽdicularis ad subiectum planum, per cẽtrũ sphæræ, & per contactũ ducti. Hinc consurgit libra æqualium radiorum æquè ponderantium; proindeque quiescet sphæra æquilibrata in situ horizontali. Apponatur postea super vnum emisphęriorum atomus, vel quælibet festuca, quā quantā aliquam grauitatem habere, licet pusillam, manifestum est. Hæc inquam addita grauitas procul dubio pristinum æquilibrium turbabit; & ideo sphæra flectetur ad partes additi ponderis; quare necesse est, vt transuersali motu feratur impulsa ab exilissima vi ponderis atomi. & aduerte in hoc casu quod sphæra moueri & reuolui non posset, nisi aliquis gradus impetus communicatus & diffusus fuisset per totam molem, scilicet per omnes partes sphærę. quare vis motiua ponderis minutissimi atomi semper proportionata, & sufficiens erit ad se ampliandum, & diffundendum per vniuersam vastam molem illius sphæræ.

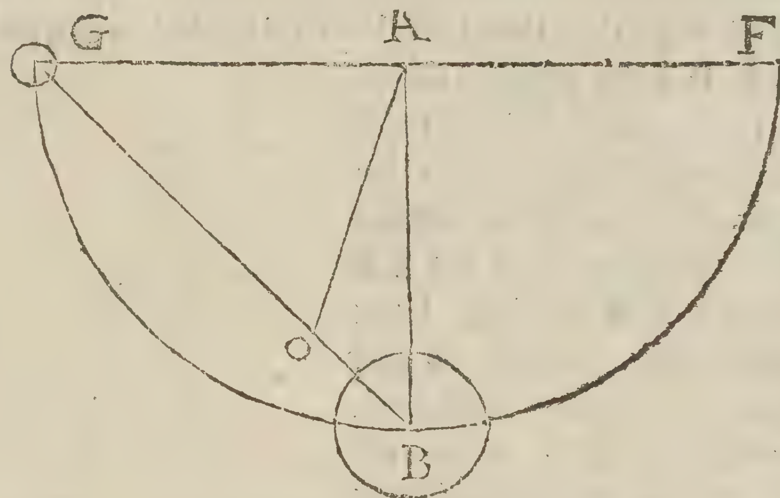
Si postea impellatur sphęra transuersali motu, quantũuis exigua supponatur impulsiua vis, semper reperiri poterit vis

ponderis atomi, quæ æqualis ſit vi impulſiuæ tranſuerſali illius: Hæc verò ſphæram mouere poteſt, ergo illa eandem mouebit; cum applicetur vecti in contactu ſubiecti plani fultæ, ſcilicet ſemidiametro ſphæræ perpendiculari ad horizontem; ſitque talis radius æquilibratus, ſcilicet hinc inde ab æqualibus momentis ponderum lateralium partium ſphæræ tractus. quare illa vis impulſiua, licet exigua, ſuperato æquilibrio radium inflectet, ideoque ſphæram mouebit.

Vtque clarius pateat à vaſtitate immenſa corporis ſuſpenſi, vel innixi non impediri indifferentiam ad motum tranſuerſalem; cogita duo vaſta corpora inter ſe æqualia habere contrarias vires, ſed inter ſe æquales; quæ mutuò ſe impellãt; in hac lucta patet, quod eatenus in quiete cõſiſtent partes oppoſitæ, quatenus compẽſatis viribus, & facto æquilibrio vna alteri non cedit; in hoc ſtatu vni eorum corporum addatur exiliſſima vis motiua; hæc procul dubio æquilibrium ſuperabit, proindeque oppoſitam meditatem repellet; ideòque vniuerſa moles ad eaſdem partes feretur. Quia vero compoſitum ex illis vaſtis corporibus moueri non poteſt abſque eo quod aliquis impetus diffundatur per totam molem eius; & hic impetus non poteſt eſſe alius quàm illæ minimus ſuperadditus; eo quod æquales illæ vaſtæ vires contrariæ æquilibratæ, perinde eſt ac ſi eſſent inertes, & omni vi motiua carerent; ſemper enim vna medietas lateralis non ſuperaret, neque ſuperaretur, aut à vi contraria ſibi æquali, aut à defectu, & à negatione virtutis motiuæ; quia nihilum neq; agere, neque reſiſtere poteſt: ergo ab illo minimo gradu impetus aggregatum illud tranſuerſali motu trãsferri poterit. Et hinc patet quod ſomniata negatiua illa reſiſtẽtia nõ impedit, quin corpus equilibratum penſile, aut pauimento innixum à quolibet vi è ſuo loco moueri poſſit.

Tranſeo iam ad ſecundam eius reſiſtentiam poſitiuam funependuli; & aio quodlibet vaſtum corpus penſile B, ex cẽtro A poſſe à quacumque exiliſſima vi motiua remoueri à ſitu A B

tu A B perpendiculari ad horizontem, & impelli tantulum sursum per arcum circuli B F. Intelligatur pondus B, appensum non in termino fili, sed in medio peripheriæ semicirculi G F B, conuertibilis circa centrum A; eritq; radius A B perpendicularis ad horizontalē diametrū G F; apponatur postea quodlibet minutissimū corpusculū graue termino G innixū. Manifestum est, quod centrū grauitatis duorum corporum vasti B, & minutissimi G cadit, non vt prius in termino B radij A B, sed inter B, & G, vt in O, vbi diuiditur recta B G in ratione reciproca pōderum: & ideo sublimius erit O; quare decidet quousque A O ad sitū perpendicularē ad Horizontem perducatur: hoc autem fieri nequit, nisi corpus B feratur tātulum ascendendo versus F. ergo non obstante illa resistentia positiua corpus B eleuabitur sursum in arcu B F. Præterea quia perinde est si loco corpusculi G ponderosi applicetur quælibet vis motiua, siue animata, siue proiectitia, quæ æqualem energiam habeat, quam pondus G, & illa vbicumque applicata siue in G, aut in B idem præstat ac pondus G; proindeque vastum corpus pensile B à quacumque vi motiua tantulum impelli sursum poterit.



Secundo loco demonstrabo; quod Vis motiua, quæ requiritur ad remouendum à situ perpendiculari ad horizontem, & ad eleuandum supra idem planum quodlibet immēsum

ſum corpus graue B, penſile ex centro A, minor eſſe poteſt quacumque exiliſſima vi motiua R. Quia vis motiua R eſt quãta reperiri poterit alia Vis motiua minor quam R; ſit illa S; & vt vis ponderis B ad duplum virtutis motiuæ S, ita fiat longitudo fili A B ad rectam B C; quæ ex B in circulo B X C accomodetur; ſeceturq; bifariam in E; & coniuncta A E, ſecante peripheriam in X; cadat ab E recta E Z perpendicularis ab B Z, tangentem circulum in B. & quia duæ A B, E Z perpendiculares ſunt ad eandem tangentem B Z; ergo illæ parallelæ intenſæ ſunt; & ideo duo anguli A B E, B E Z alterni æquales ſunt; & recto angulo Z æqualis eſt angulus A E B (eo quod radius A E X bifariã ſecat in circulo ſubtẽſã B C) ergo triãgula A B E, B E Z ſimilia ſunt; & ideo Z E ad E B eſt, vt E B ad B A. Erat autem Vis motiua S ad vim ponderis B abſoluti, vt E B ad B A. ergo vis motiua S ad vim ponderis B eandem proportionem habet, quam E Z ad E B: Sed vis, quæ ſufficit ad retinẽdum corpus B innixũ plano inclinato B E æqualis eſt momento eiuſdem B ibidem iacentis; & tale momentum ad pondus eius abſolutum eandem rationem habet, quã ſublimitas Z E ad B E longitudinẽ eiuſdẽ plani inclinati (ex mechanicis.) igitur vis motiua S ad põdus B eſt, vt momentum ipſius B in plano B E poſiti, ad pondus abſolutum eiuſdem.

quare

quare vis motiua S sufficit ad retinendum corpus B super planum inclinatum B E. Cumque recta circulum tangẽs in X parallela sit ipsi B E (eo quod ambo perpẽdiculares sunt ad radium A X) ergo æquè inclinatur ad horizontalem B Z punctum peripheriæ X, ac planum B E; & ideo idem momentum habebit corpus B in X constitutum, ac super planum B E; proindeque ab eadem vi motiua S ibidem retinebitur, suspenderurq; ac sustentabitur super planum inclinatum B E.

Restat vltimo loco demonstrandum, quod vis motiua S poterit impellere per arcum B X idem vastum pondus B à B vsq; ad X. Quia rectæ quæ circulum tangunt in punctis interceptis inter X & B semper acutiores angulos cum horizontali tangente B Z constituunt, quo magis ad infimum pũctum B approximantur: & à finibus prædictorum angulorũ mensurantur mom ẽta corporis B in punctis varijs arcus B X constituti. ergo momẽta corporis B semper magis diminuũtur in infinitum, quo magis ad puncta proximiora infimo B corpus B perducitur: quousq; tandem absumpta in B omni inclinatione angulari eiusdem puncti B cum tangẽte B Z, ibidem momentum corporis B indiuisibile redditur, & nullius roboris. erat autem vis motiua S æqualis momento corporis B in X constituti. igitur vis motiua S superat momentum corporis B in situ infimo B constituti, eodem excessu, quo linea punctum, seu ens nihilum excedit; ideoq; necesse est vt carẽtia virtutis motiuæ positiuo robori cedat; proindeq; incipiet impelli corpus B à situ infimo B. postmodum quia semper vis motiua S excedit momentum corporis B, dum per puncta arcus B X transfertur; ergo post initium impulsus vlterius propelletur corpus B quousq; ad punctum X perductũ æquatis viribus momenti B, & virtutis motiuæ S, & facto æquilibrio corpus B quiescat in X. nec vlterius eleuabitur. Verum est ergo, quod vis motiua S. minor quacumq; exili vi R poterit quodcumque vastum pondus pensile expellere, & subleuare.

Tran-

Transeo ad oppositionẽ maximè exaggeratam; quæ pluribus in locis suorum dialogorum semper nouis contumelijs affertur; Hæc petit meam propositionem 18, vbi habeo, quod impetus non producatur de nouo, sed diffundatur, communiceturque à proijciente in proiectum.

Et licet Vir Clar. toties inculcet hoc esse monstrum, & deglutiri non posse, in philosophia, Peripatetica nempe; nihilominus, ij, qui nullius sunt addicti iurare in verba magistri, nõ verentur illud affirmare.

Quia impetus est facultas, & causa motus proculdubio cõcipi potest vt affectio, & energia corporis se mouentis; hæc autem non videtur improbabile è suo subiecto migrare in alienum posse; aut quia particulæ corporis se mouentis diffunduntur, & sic potentiam motiuam traducunt; aut quia corpora omnia ex sui natura sunt indifferentia, & disposita ad quemlibet motum; ita vt non indigeant productione noui impetus, sed excitari tantummodo debeant, & determinari ad motum exerendum ab impetu diffuso à corpore motu affecto.

Et quo ad primum modum diffusionis, is confirmari potest plurimis exemplis. Video entitatem humiditatis non produci de nouo ab aqua in lignum contiguum de non esse ad esse; sed diffundi, euaporare, & migrare in ligni porositates innumeras aquæ particulas; quæ sua præsentia, & commistione lignũ madefaciendo humectant; quod ipso sensu patet, quia moles aquæ humidæ diminuitur pro mensura eius, quæ in lignum migrauit; quæ postea per alembicum ex ligno colligi potest. Similiter obseruo ferrũ, aut vitrum ab igne calefieri, non quia in ferrum caliditas de non esse ad esse producatur; sed quia corpuscula, seu exhalationes igneæ in ferrum migrant, eiusq; anfractus penetrando eius molem augent: & eatenus postea ferrum alia corpora calefacere potest, quatenus ab eo denuò expirant eadem corpuscula ignea, quæ insinuantur in alijs sibi contiguis corporibus; quod suadetur, ex

co

eo quod tantundẽ diminuitur caliditas in ferro calefaciente, quantum augetur in lanam ambientem. Idem dicendum mihi videtur de vi motiua; quia video quod ſi Manus, aut Auis volãs ſua vi decem graduũ, primo libram vnam ligni natantis impellat, poſteà decem libras eiuſdem ligni; ſcilicet ſi integro conatu totius ſuæ energiæ maiorẽ, ac minorẽ aſſerem pellat: tunc contingit vt maius lignum decies tardius impellatur, quam minus. An dicemus à maiori reſiſtentia deſtrui nouem gradus totius impetus manus, & produci de nouo, in natura entitatem nouem graduum impetus diſtributi per molem maioris ponderis. hoc nemo ſanę mentis proferet, cum conſtet vim motiuam manus nil prorſus diminutam eſſe; eo quod remoto impedimento, denuò motu decies celeriori impellere lignum vnius libræ poteſt. Et ſiquidem nõ deſtruitur impetus manus, neque producentur nouem illi gradus impetus in reliquis partibus maioris corporis; ſed tantummodo, iuxta naturæ legem, qua maior reſiſtentia à velocitate maiori compenſatur, eadem vis motiua manus applicata, & diffuſa in molem decies maiorem, decies tardius moueri debet. Hinc probabiliter inferri poteſt, quod in corpus impulſum non fuerunt producti nouem illi gradus impetus; ſed eſſe eoſdem, qui in manu prius extiterant; quandoquidem vis motiua manus eſt illa, quæ manum cum reſiſtentia mouet licet tardius.

Prætereà conſideremus qualitates, de quibus nullus Peripateticorum dubitat produci de nouo, vt eſt Lumẽ à ſpeculo à lucerna illuſtrato productum. Si igitur luminis diffuſio fit abſque vlla diminutione facultatis illuminantis, ſcilicet ſplẽdoris ſpeculi; cum oppoſitum contingat in diffuſione caloris, humiditatis, & impetus; eo quod calor, & humiditas, & impetus eo magis diminuũtur in ipſo agente, quo in maius ſubiectum communic[illegible]tur, vt dictum eſt; at lux ſpeculi nil magis debilitatur q[illegible] in amplum ſubiectum aeris ingentis Aulæ qualitatẽ luminis producit, quam ſi illuminaret ae-

V [illegible] rem

rem exigui cubiculi. Concludendum est diffusionem impetus assimilari potius migrationi humiditatis, & caloris, quam productioni luminis de non esse ad esse.

Insuper quod vis motiua seu impetus, quatenus est mera corporis affectio, & accidens possit de subiecto in subiectum migrare fatentur quoque aliqui Peripateci. Et ne alios testes adducam, sufficit Doctissimus Fran. Mar. Grimaldus Societatis Iesu qui lib. 2. prop. 2. num. 60. de lumine sic ait. *Nondum demonstratum est euidenter accidens naturaliter transire ab vno in aliud subiectum non posse*; & paulo post *quia non desunt rationes, & numerus doctorum hanc sententiam fauētium, poterit cum aliqua probabilitate huic sententiæ adhereri.* & numero 67. expresse ait; quod ideò accidētalis entitas impetus motiui à percutiente in percussum imprimitur; quia diffunditur, & communicatur; non verò producitur de non esse ad esse. quare licet impetus nil aliud sit quam affectio, energia, & accidens corporis se mouentis, non videtur impossibile diffundi, & migrare posse ab vno ad aliud subiectum.

Irridet (dial. 2. pag. 196.) modū extinctionis impetus, quē ego tradidi cap. 16. mei operis: vbi scripsi fieri posse, vt duo impetus contrarij inter se æquales vigeant in eodem corpore; ita vt facto ęquilibrio neuter præualeat; & sic corpus quiescat; non quidem propter veram destructionem impetus prioris; sed ex appositione noui, & contrarij impetus ęqualis primo.

At Vir Cl. more suo, neglectis rationibus à me adductis redarguit cōclusionem; ex eo quod repugnat principio cuidam à se imaginato, quod scilicet quotiescumque aliqua vis suum effectum producere non potest tunc sit frustra, & proinde destruatur; quia nil frustra esse potest; & sic in casu nostro, quia impetus suum effectum motus non producit in corpore quiescēte; infert quod impetus in illo destruitur.

Quia verò frequentissimè hoc à Viro Cl. asseritur erit operæ pretium perpendere, an prædictum Axioma possit proposito nostro adaptari.

Et

Et primo dato, quod nil ſit fruſtra, multoties omnes fines rerum ignoramus, & ſic licet aliquid videatur ſuo fine carere, hoc pendere poteſt ex noſtra ignorantia; proindeq; licet videatur eſſe fruſtra non erit tale, quia nempe ordinari poteſt ad aliquid aliud nobis ignotum.

Sic (vt ex innumeris vnum exemplum eligam) Papillæ virili in pectore, licet videantur inutiles, & fruſtra appoſitæ; nefas tamen eſſet ſuſpicari Auctorem naturæ caſu, imperitè, aut imprudenter eas conſtruxiſſe; cum potius humani intellectus hebetudo incuſanda ſit; quæ fines ſapientiſſimi Architecti percipere non valeat.

Præterea malè affertur, vt axioma, quod ea, quæ fruſtra ſunt, ſcilicet quæ producere non poſſunt effectus, ad quos deſtinata fuerant, non exiſtant, & deſinant eſſe, ſcilicet deſtruantur; Ecce V. G. quod humiditas aquæ ordinata eſt ad humectanda corpora ſibi contigua; & nihilominus videmus, quod multa Folia, & Anſeres in aqua demerſæ non humectantur, nec madefiunt; ſic pariter Lux diei ordinata eſt ad viſionem eliciendam; & tamen Cæco, & Talpæ inutilis, & fruſtratoria eſt; nec proindè aquæ humiditas, aut lux ſolis deſtruitur. Nec quia pecuniæ in arca clauſæ ſuo fine fruſtrãtur, ideò deſtruuntur: Nec quia facultates animalium viſiuæ in tenebris, generatiuæ in virginibus, digeſtiuæ in ſobrijs, & aliæ innumeræ ſuas operationes non exerunt, proindeque ſunt fruſtra; ideo deſinent eſſe, & deſtruentur.

Ergo ſimili modo vis motiua impedita non deſinet eſſe; ſed expectabit quouſque impedimentum ablatum fuerit; ſi tamen tolli poteſt: ſin minus, vt in cæco ex pupillæ combuſtione ſemper viſiua eius virtus erit fruſtra, nec tamen erit deſtructa.

Sic præcisè accidit in caſu noſtro, duo impetus contrarij æquales in eodem ſubiecto, nõ ſecus, ac in cæco mox memorato, ſemper erunt fruſtra, licèt ſemper vigeant.

Vrget monſtrum eſſe in Philoſophia, quod nullus ratio-

nabiliter digluticet, & gratis asseri duos æquales impetus contrarios in proiecto quiescente actu vigere.

Imò aio gratis ab eo negari, & à me probatum fuisse; nam in lucta hominum æqualium virium sequitur quies,& tamen eorum vires motiuæ nō destruuntur,licèt suum effectum motus non consequantur: & in bilanci ex contraria impulsione deorsum æqualium ponderum sequitur quies,nec tamen vires ponderum destruuntur. Sic in naui à flumine, vel vento impulsa quis negabit ab homine vi arcus, vel musculorum eius verè proijci,& vim motiuam communicari in saxum,aut sagittam à prora ad puppim proiectam; nec dubitari potest, quod conatus, & vis proijcientis exerceatur, & effectus omnes proiectorum in sagitta obseruentur;scilicet percussio,impulsio medij fluidi in naui existentis, discussio, penetratio,& perforatio eiusdem;quæ sanè operationes à nihilo fieri nemo dixerit. E contra nemo negabit nauim, & sagittam in eo contentam, verò, & reali motu impelli à flumine; ergo licet in spatio mundano situm non mutet sagitta, neque pondera in libra, aut homines in lucta, hoc certè proueniet non ex defectu virtutis motiuæ, & impetus; sed ex eo quod prædicti impetus contrarij æquatis momentis æquilibrium efficiunt.

Iudicent modo lectores quanto clarius hoc percipi possit; & quanto facilius confici à Natura valeat, quam illa Viri Cl. speculatio Metaphysica dial.2.pag. 196.tradita,vbi ait quod si duæ Pilæ motibus contrarijs sibi mutuò occurrant; tunc quatuor impetus existere in eodem instanti; quorum duo priores impetus desinunt esse, & destruuntur; & simul duo alij impetus,quibus resiliunt, producūtur de nouo in natura.

Conatur dial.3.pag.236.Vir Cl. ostendere defectum propositionis meæ 90. in qua demonstro energiam cuiuslibet percussionis maiorem esse quacumque potentia finita grauitatis, quæ absque motu præmat. Mirum profectò est ipsum admittere præmissas, & progressum demonstrationis; & tamen

men impugnare conclusionem, seu eius germanam intelligentiam tergiuersare; cum subdit *non tamen inde sequitur superari à viribus E, vires cuiuslibet alterius corporis grauioris quam A.*

Attendat obsecro vir perspicacissimus, me non supposuisse maius corpus A quiescens determinatum pondus habere, nempè præcisè librarum centum; sed me dixisse *supponatur quodcumque immensum corpus graue A suspensum, &c.* Verum vt verificetur hæc suppositio, scilicet vt corpus A æquiualeat cuicumque immenso corpori graui, oportet, vt nè dum 100. sed 1000, 10000. & quamlibet multitudinem miriadum librarum pendeat, nulla maiori excepta; ergo si admittit progressum demõstrationis meæ, nempè quod quodlibet exiguum pondus B in motu constitutum superare potest resistentiam ponderis quiescentis A, non amplius ei excipere licet, *Vires B non sufficere ad superandas vires alterius corporis grauioris, quàm A.* Et quomodo hoc dici potest, cum excogitari non possit corpus grauius ipso A; quod ex vi suppositionis vniuersalis non vnum peculiare, sed omnia pondera quantumuis immensa nullo excepto habere possit?

Quod verò progressus meæ demonstrationis sit legitimus, patet vnicuique, qui eam non perfunctoriè legerit.

Sed Vir Cl. more suo, aut non legit, aut excurrit; & ideo ad examen non reuocat meam demonstrationem; sed tantummodo affert difficultates, cum ait, *nec dicas nullam esse proportionẽ virium globi A post descensum ad vires eiusdem quiescentis, quod supra reiecimus.*

Obseruet Vir Cl. me hoc non dixisse in progressu meæ demonstraiionis; quia nihil ad rem faciebat; sed tantummodo pronũtiasse, quod corporis A moti vires sunt maiores viribus eiusdem A quiescentis; & hoc ipsemet concedit dial. 3. pag. 239. hoc enim meæ demonstrationi sufficiebat; nec quæsiui quam proportionem haberent vires globi A descẽdentis ad vires eiusdem in quiete constituti.

Fingit præterea me alia ridicula fulcimenta in medium afferre ad ſuſtinendam meam labentem demonſtrationem; ſcilicet *minus pondus ex maiori ſublimitate poſſe decidere, vt æquales vires acquirat viribus cuiuslibet corporis grauioris ipſo A*; & poſtea irridet hanc excuſationem dicendo; *quod non ſufficeret mundi finiti altitudo; quod tanta funis longitudo reperiri non poſſet; quod durities libræ non reſiſteret tantæ percuſſioni*; & aliæ obiectiones huius farinæ. At ſicut optimo quidem iure, & prudenter ridet illa ineptiſſima ſubterfugia; ita videre poterat Vir Cl. ſi debita attentione meum librum legere dignatus fuiſſet, nunquam ea me ſcripſiſſe, nec ſomniaſſe: cum mea demonſtratio ſubſiſtat per ſe inconcuſſa, & illibata; nec indigeat hiſce ſtultiſſimis reſponſionibus, quæ Vir Cl. pro ſua humanitate mihi attribuit.

Secunda eius reſponſio videtur Enigma, & perſuadere conatur ſe diuerſa pronunciare, cum eandem meam doctrinam proferat: dum enim conatur oſtendere meæ propoſitionis 90. falſitatem, eam expreſſis verbis confirmat, & laudat: tanta eſt vis, & energia veritatis. Ait enim dial. 3. pag. 239. *quamquam fateor vltro vires acquiſitas A*, ſcilicet cuiuslibet vaſti corporis motu affecti, *maiores eſſe viribus grauitatis eiuſdem; ac proindè cum vires acquiſitæ B* (ſcilicet cuiuslibet corpuſculi, cuius velocitas ad velocitatem A ſit reciproca moliū vel ponderum eorum) *æquales ſint viribus acquiſitis A; haud dubiè vires acquiſitas B maiores eſſe neceſſe eſt viribus grauitatis A: Itaque do quidem vires percuſſiuas eiuſdem corporis, imò & longè minores eſſe longe maiores viribus grauitationis eiuſdem, non tamen infinities, vt vult Auctor.*

Hæc eſt ipſiſſima mea propoſitio 90. nempe vires acquiſitas ab impetu motiuo cuiuslibet corpuſculi B maiores eſſe debere viribus grauitationis cuiuslibet vaſti corporis A. Hoc enim mihi ſufficit, nec requiro vt exceſſus ſit infinitus, quod ipſe mihi tribuit.

Cum verò ait, quòd hoc intelligi debeat in ictibus hori-

zon-

zontalibus, non verò perpendicularibus, est prorsus vanum, vt ex mea propositione 135. manifestè deducitur.

Ait dial. 3. pag. 240. falsum esse experimentum à me relatum in fine prop. 90. quod sic se habet. *Si libræ ferreæ brachij extremitas clauo fulciatur, vt vastum pondus in eo appensum in quiete retineatur; atq; extremitas alterius brachij MALLEO aliquo percutiatur; vel super ipsam incidat parua Pila Ferrea à quacumq; altitudine demissa; obseruabitur in vnoquoq; ictu contrapositum pondus vastum à sua quiete euidenter subleuari, ac concuti; atq; hoc percipi, tū ipso tactu, tū visu, tū auditu.* At Vir Cl. incredibili securitate factum permutat, & immerito mihi stultissimam falsitatem affingit. dissimulat enim me dixisse percussionem effici debere aliquo Malleo, aut casu paruæ Pilæ ferreæ, vt concussio, & suspensio vasti ponderis sensu percipiatur; Sed ait me dixisse *ab ictu exigui corpusculi, puta granuli Arenæ, corpus vastissimum in statera eleuari.* & noto, quod granulum arenæ, cum quo centies oppositum obseruauit, erat adeo exiguum, vt in lapsu super marmor immane nullum sonum ediderit; proindeq; oculo Muscæ minutior esse debuerat; scilicet minus erat, quam Malleus, vel pila ferrea à me vsurpata, vt musca deficit ab Elefante. Hoc autem non video quomodo excusari possit, nisi dicendo, quod Vir Cl. oscitanter legit meum librum.

Redarguit dial. 3. pag. 244. propositionem meam centesimam, vbi aio; *si plures armillæ, seu machinæ ęquales, & ęquè robustæ sibi incumbentes ab eodem pondere contundantur, tantundem comprimi, quamlibet earum, ac si vnica, & solitaria esset.*

Et hic etiam patet non attendisse Virum clarissimum ad vim meæ demonstrationis, & oscitanter eam legisse; nam ea prorsus neglecta, ac si scripta non fuisset, affert quodam suum ratiocinium, quo putat se redarguere meam propositionem; & tamen tenebatur meum argumentum soluere, & fallaciam eius indicare.

Vt

Vt verò vis meæ demonſtrationis perſpicuè pateat, cogitet Vir Clar. ſuper humeros Baiuli ſedentis imponi pondus lib. 100. certum eſt hominem illum vim pati, & conſtringi à vi integri illius ponderis: ſi poſtea illæ cum eodem pondere humeris impoſito equũm aſcendat, an quia vis ponderis cẽtum librarum agit contra duas reſiſtentias, Baiuli nempè, & Equi, quibus ęquatur, dicemus baiulum minus comprimi, ſcilicet non centum, ſed 50. libras ſolummodo ſuſtinere; propterea, quod reliquæ 50. ab adiuuante equo ſubſtolluntur? ridiculum profectò hoc eſſet, nè dum contra ſenſus euidentiam. Quia equus ſubiectus vicem ſupplet pauimenti firmi, nec iuuat, nec minuit laborem, ſeſſoris baiuli. equus verò non ne ſuſtinet idem pondus centum librarum, præter pondus baiuli incumbentis, & ſic vlterius ſi plures extiterint? Ergo à pondere ſuperpoſito eandem vim compreſſiuam patitur baiulus, quando ſolus premitur, ac quãdo ab equo fulcitur.

Non ſecus ſi fuerint tres armillæ, ſeu machinæ ſibi incumbentes ab eodem pondere compreſſæ, æqualem vim patietur vnaquæque earum, ac ſi vnica, & ſolitaria eſſet.

Patiatur modo Vir Cl. vt ego detegam fallaciam ratiocinij eius. Concedo vim ponderis 100. librarum ęquare vim reſiſtentiæ ſingularis armillæ immediatè pōdus ſuſtinentis: pariterq; admitto eorum momenta æqualia eſſe: præterea concedo vires, & momenta trium armillarum ſibi incumbẽtium, quibus reſiſtunt compreſſioni eiuſdem ponderis 100. librarum, eſſe tripla momenti reſiſtentiæ illius ſingularis armillæ. Sed nego pondus 100. librarum exercere momentum vnum, & idem quando imponitur tribus armillis, ac quando comprimit ſingularẽ armillam; in primo enim caſu exercet triplum momentum eius, quod exercet in ſecundo caſu. Et hæc profectò eſt cauſa allucinationis Cl. Viri, quod ſic oſtendo. Quia, ex mechanicis, tunc momenta potentiæ, & reſiſtentiæ æquantur, cum reciprocè proportionales ſunt velocitatibus, quibus moueri poſſunt, dum agunt: Hinc fit vt idẽ

pon-

pondus, quod Romanum vocant, in ſtatera compenſet modò triplam, modo vnicam, & ſimplam reſiſtentiam; ſi nimirum diſtantia illius ponderis à fulcimento, & ideo eius velocitas, in primo caſu ſit tripla, in ſecundo verò ęqualis eidem diſtantiæ reſiſtentiarum ab eodem fulcimento.

His poſitis quia ſingulæ illæ tres armillæ ſibi incumbentes totum idem pondus librarum 100, ſuſtinent, vt dictum eſt; Ergo quælibet earum ęquè comprimitur, conſtringiturque, ac ſingularis armilla, cui idem pondus ſuperponatur; & ideò reſtrictiones trium armillarum triplę ſunt reſtrictionis vnius: Sed tantum ſpatium conficit deſcendendo, & exercendo eius vim compreſſiuam idem pondus incumbens, quantum cõſtipantur ſubiectæ armillæ. Igitur eiuſdem ponderis librarum 100. compreſſiuus motus, quãdo ſtringit tres armillas, triplus eſt eius motus, quem exercet dũ comprimit ſingularẽ armillam; ideoque eius momentum in primo caſu triplum eſt eius, quod in ſecundo caſu exercetur; & hoc erat oſtendendum.

Et hinc eliciet Vir Cl. quod vis, & robur, quo reſilit vna armillarum, æquè ſufficiens, & potens eſt ad ſuperandam, & ſuſpendendam reſiſtentiam incumbentis ponderis, ac ſunt vires mille armillarum ſibi ſuperpoſitarum ęquali vi reſilientium; cum hoc tamen diſcrimine, quod hæ ad altitudinem milleclupo maiorem reſiſtentiam ſuſpendunt, quàm illa ſingularis armilla eleuet. Et hinc ſuaderi poteſt vir Cl. ſe non percepiſſe, ſeu potius non attendiſſe ad vim mei ratiocinij; & ſic multitudo illa ſuarum redargutionum euaneſcit, & in nihilum abit.

Vltimo loco pagina 255. falſo mihi attribuit abſurdiſſimã ſententiam, vt eam refellat, & poſtea ipſiſſimam meam doctrinam tanquam à ſe excogitatam, & inuentam nobis largiatur, & doceat.

Scripſi ego prop. 110. fune pendulo à debiliſſimo ictu corpuſculi communicari poſſe impetum, & velocitatem maiorem ſua propria, vt nimirum cauſa producat effectum ſe ipſa

maio-

maiorem. *Hoc autem consequi posse dixi, si eadem vis corpusculi repetat ictus, non in actu regressus penduli, sed in fine regressus, scilicet in illo statu quietis, seu potius termino accessus eiusdem; tunc secundus impulsus vna cũ praecedenti indelebili dupplicare impetum penduli* asseueraui. Quid quæso clarius dici, inculcari, & explicari poterat? & tamen vir Cl. non veretur asseuerare me velle vt secundus ictus pendulo inferatur, non in termino quietis; sed quando pila adhuc affecta est motu cõtrario; quod nunquam somniaui; imò oppositum apertissimè scripsi, & quater repetij, non semel.

Ex paucis hisce locis à me adnotatis facilè quilibet conijcere poterit, quidnam de innumeris alijs censuris à Viro Cl. factis sentiendum sit. Non loquor de alijs leuioribus oppositionibus, nec de locis mei operis, quæ ex contextu ipso facilè constat ad bonum sensum redigi posse; quibus tamen semper Vir Clar. deteriores interpretationes attribuit.

Absit tamen vt ego suspicer virum doctum, nobilem, religiosum, & piũ lectoribus imponere, & famã, existimationẽq; meã inuidè maculare voluisse: potius credo, vt ab initio dixi, quod Vir ingenio nimis igneo præditus, aut oscitãter, aut velocissimo cursu meum opus legerit. Quod si attentè, & patiẽter eum considerare dignabitur, non dubito quin pro sua humanitate, & studio, quo veritatẽ prosequitur, si nõ omnes aliquas saltẽ meas sententias post liminio restituet, recipietque. Nec aliorũ aduersariorũ pertinaciam imitabitur, qui notissimum pronunciatum; quod scilicet percussio obliqua debilior sit ictu perpendiculari ad subiectum planum, in dubium potius reuocare ausi sunt, quam sua errata confiteri voluerint. Aut eorum qui nõ ex verbis à me prolatis, sed ex figuris malè delineatis sententiam meam deducere nituntur contra omnium Mathematicorum consuetudinem.

Interim testor nil prorsus ob hanc controuersiam summæ, quæ mihi est de Viro Doctissimo Honorato Fabri opinioni detractum fuisse.

FINIS.

ERRORVM CORRECTIO.

FOlio 2. linea 5. imò l.9. abundans l.12. Arenis fol.4.l.7.vndiq; f.6 l.2.milliaria l.23.Aeoliæ f.7.l.15.æmularetur f.8.l.3.defæcatus f.10.l.2 Olympiadis l.19.emanasse f.11.l.27.fluida f.12.l.2. coæua l.5.accuratè l. 18. agerent f. 13.l. 23. forsan l. 26.consuetæ f. 15.l. 6. contigisse l. 16. egrediebatur f. 17.l. 5. ægrè l.7.duabus f.19.l.11.brachium f.20.l.9.superabat l.18.subterraneus f.21.l.27. expiratione f.22.l.23.percipiebantur f. 23. l.4.prostratumq; f. 24. l.1.repererunt l.15.Catanam f.25.l. 12. Hyacinthus f.27.l.27. cursu f.29.l 20 Officina f. 30.l.6. phantastica f.31.l.19. suntque f. 33. l.10.duritiemque f.37.l.12. 42,357. f.42.l.13. milliarijs f. 43.l. 9. absortus f.46.l.17.suscipiendam f.49.l.25.supremam.l.26.superficiem f.52.l.6 aciditatem f.53.l.15.ijsdem f. 54. l. 20. ambos f. 55. l. 7. è venis f. 56. l. 19. Naphtha f.57.l.6. quintupla f.63.l.14. vniuersè f.66 l.12.contigisse f.67 l.17. interea f. 69. l. 2. eiectæ f.70. l.19. cōflagrare f.73 l.8.fundere f.74.l.17.quos f.77.l.8 expeditius l.23 diem f 79.l.19 terra f.89.l.19.suspendi f 91.l.12.frigido.f.92. l.1.scinduntur f 93.l.25.breuem f.95.l.9 solidataque f 98.l.23.successu f 99.l.17.possi f. 104.l.1 æquare f.105.l.5.consumptū f.107. l.24.præexistere f 116.l.14. XIX. f.118.l.22. ineffabili f.119.l.18. montis f.122 l.23 XX f 125.l.25.diuersi simus f.126.l.33. musculosas f.127 l.23.noui f.131.l.9.Hęc f 134 l.8.Is f.135.l. 2.igitur est f.138.l.5 cōseruaretur l.28.æqualia f.139.l.8.impeditur f.141.l.6. dial f.142.l.20 posuisse f.143.l.34 comparari f.145.l.4 præclarum l.18 demonstrationem f.147.l.30.minutissimæ f.148.l.17.medietatem f.151.l.8.sustentabatur f.158.l.27.minoris.